

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

***THE EFFECT OF THE VARIATION OF THE WELDING CURRENT OF SHIELD METAL ARC
WELDING (SMAW) ON THE TENSILE STRENGTH OF STAINLESS STEEL 304 L***

Moh. Ainul Yaqin, Nely Ana Mufarida, Kosjoko

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Pembimbing Skripsi 1 Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Pembimbing Skripsi 2 Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Email: ainulyaqin1997.inonk@gmail.com, nelyana@unmuhjember.ac.id, kosjok@gmail.com

Abstrak

Dalam proses pengelasan adalah salah satu cara menyambungkan dua bagian logam secara permanen dengan menggunakan energi panas dari pengelasan akan disambung dengan menggunakan jenis elektroda E 309L-16. Setelah dingin dan membeku, terbentuklah ikatan yang kuat dan permanen. Penelitian ini dilakukan dengan cara Observasi, interview, dokumentasi dan secara langsung terjun dalam hal *research* dilakukan untuk mengetahui sifat mekanik baja SS 304 L pada model pengelasan *buut weld joint* dengan alur berbentuk V tunggal sebelum uji tarik dilakukan pengelasan pada masing masing spesimen. Dari hasil penelitian dan analisis yang dilakukan pada material tersebut dengan media pendinginan yang sama yaitu dengan sistem pendinginan udara, dengan sudut 30^0 dan rata-rata dengan ampere 73 A adalah 674,6. Kemudian kekuatan naik lagi dengan sudut yang sama dengan ampere 78 A rata-rata adalah 705,3. Kemudian kekuatan tertinggi dengan menggunakan sudut yang sama dengan ampere 80 A adalah 717,3. Maka dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kekuatan ampere semakin tinggi maka kekuatan tarik akan semakin rendah maka nilai kekuatan tarik pada penelitian ini yang terbaik adalah 80 ampere dengan nilai 717,3.

Kata kunci: las listrik (SMAW) , media pendingin, uji tarik,

ABSTRACT

In the welding process is one way of connecting two metal parts permanently by using heat energy from welding to be connected by using type E 309L-16 electrode. After cold and freezing, a strong and permanent bond is established. This study is done by observation, interview, documentation and directly involved in the research done to know the mechanical properties of SS 304 L steel on the weld joint model with a single V-shaped groove before the tensile test carried out by welding on each specimen. From the results of the research and analysis carried out on the material with the same cooling medium that is with the air cooling system, with an angle of 30 and the average ampere 73 A is 674,6. Then the highest strength with the same angle with the average ampere 78 A is 705,3. Then the average value with ampere 80 A is 717,3. So from this research can be concluded that the strength of ampere is higher then the tensile strength will be lower. Then the value of tensile strength in this study is best 80 ampere with value 717,3.

Keywords: electric welding (SMAW), cooling medium, tensile test.

PENDAHULUAN

Pengembangan teknologi di 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 karena sambungan las merupakan salah satu pembuatan sambungan yang secara teknis memerlukan ketrampilan yang tinggi bagi pengelasnya 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 menurut 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).

Penyetelan kuat arus pengelasan akan mempengaruhi hasil las. Bila arus yang digunakan terlalu rendah akan menyebabkan sukar penyalan busur listrik. Busur listrik yang terjadi menjadi tidak stabil. 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. Sebaliknya bila arus tinggi maka elektroda akan mencair terlalu cepat dan akan menghasilkan permukaan las yang lebih lebar dan penembusan yang dalam sehingga menghasilkan kekuatan tarik yang rendah dan menambah kerapuhan dari hasil pengelasan.

Penelitian ini menggunakan bahan baja SS 304 L yang diberi perlakuan pengelasan dengan variasi arus 73 Ampere, 78 Ampere dan 80 Ampere dengan menggunakan las SMAW DC polaritas terbalik dengan elektroda E309L-16 diameter 2,6

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian jenis eksperimental, untuk memperoleh deskripsi tentang pengaruh variasi kuat arus pengelasan terhadap kekuatan tarik. Objek penelitian pengelasan yang dipakai adalah baja karbon rendah SS 304 L, yang memiliki ukuran setiap spesimen dengan panjang 200 mm, lebar 2.8 mm, dan tebal 8 mm, sehingga total semua spesimen adalah 9 buah dengan ukuran yang sama. Standar uji tarik berdimensi panjang 200 mm, lebar 2.8 mm dan

mm. jenis kampuh V dengan sudut 30° kemudian spesimen diuji tarik. Penelitian ini dilakukan untuk membuktikan pengaruh variasi Amper pada pengelasan terhadap kekuatan tarik hasil sambungan las plat SS 304 L dengan pengelasan las listrik (SMAW).

Rumusan Masalah

Salah satu masalah dari pengelasan SMAW adalah pemilihan arus yang tepat dalam melakukan pengelasan stenlis SS 304 L. Dalam penelitian ini penulis membuat perbandingan kekuatan uji tarik terhadap ampere 73 A, 78 A, 80 A. Untuk mengetahui hasilnya dilakukan dengan pengujian tarik.

Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuktikan pengaruh variasi Amper pada pengelasan terhadap kekuatan tarik hasil sambungan las plat SS 304 L dengan pengelasan las listrik (SMAW).

Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Sebagai literatur pada penelitian yang sejenisnya dalam rangka pengembangan teknologi khususnya bidang pengelasan.
- 2) Untuk mengetahui bagi peneliti dalam bidang pengujian bahan, pengelasan dan bahan teknik.

Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

- 1) Arus yang di gunakan pada penelitian ini menggunakan arus 73 A, 78 A, 80 A
- 2) Diameter elektroda yang di gunakan 2,6 mm
- 3) Material yang di gunakan menggunakan pada penelitian ini menggunakan baja SS 304

tebal 8 mm yang mengacu pada ASTM E8/E8M-09 tentang *Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials*.

Spesimen Benda

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

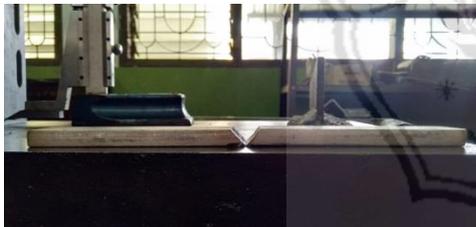
- 1) Bahan yang digunakan adalah plat baja SS 304 L
- 2) Ketebalan plat 8 mm, panjang 200 mm, lebar 2.8 mm.

- 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 73 A, 78 A, 80 A.
- 6) Kampuh yang digunakan jenis kampuh V terbuka, jarak celah plat 2 mm, sudut kampuh 30 derajat.
- 7) Bentuk spesimen benda uji mengacu standar JIS Z 2201 1981 untuk pengujian tarik.

Pembuatan Spesimen

Untuk pengujian kualitas kekuatan tarik bahan. 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) Bahan dipotong-potong dengan ukuran panjang 200 mm dan lebar 13 mm.
- 3) Membuat gambar pada kertas yang agak tebal atau mal mengacu ukuran standar JIS Z 2201 1981.
- 4) Gambar atau mal ditempel pada bahan selanjutnya dilakukan pengefraisan sesuai dengan bentuk gambar dengan menggunakan pisau frais diameter 60 mm



Gambar 1. Kampuh V

Gambar 1 menjelaskan tentang sambungan kampuh V yang dipergunakan untuk menyambung logam atau plat dengan ketebalan 6-15 mm. Sambungan ini terdiri dari sambungan kampuh V terbuka dan sambungan kampuh V tertutup. Sambungan kampuh V terbuka dipergunakan untuk menyambung plat dengan ketebalan 6-15 mm dengan sudut kampuh antara 30-60.



Gambar 2. Spesimen uji tarik variasi 73 A

Spesimen pada gambar 2 ini di gunakan sebagai bahan uji tarik dengan menggunakan variasi arus 73 A dengan panjang 200 mm dan lebar 2,8 mm, supaya dapat mengetahui hasil yang optimal dalam penelitian ini.



Gambar 3. Spesimen uji tarik 78 A

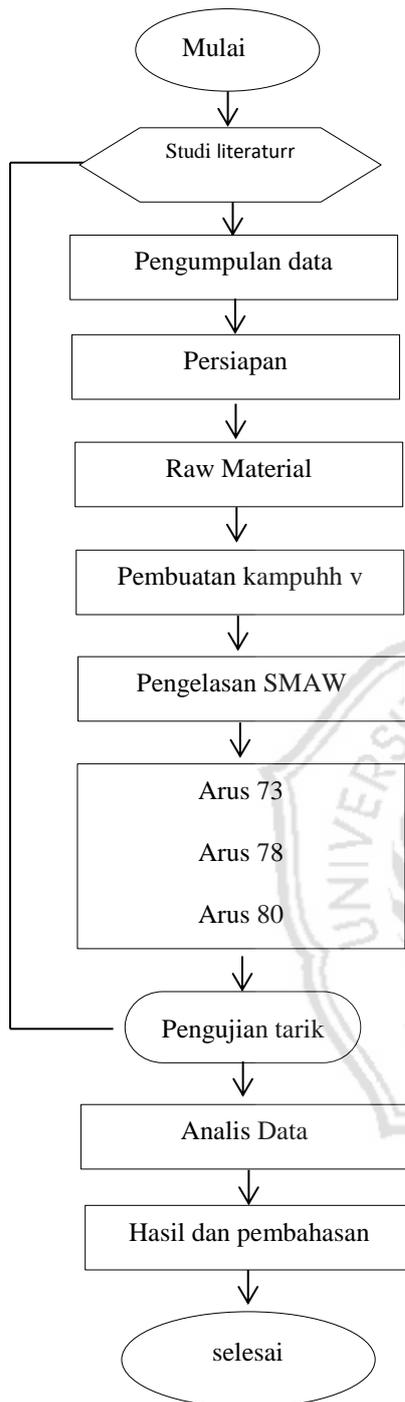
Spesimen ini di gunakan sebagai bahan uji tarik dengan menggunakan variasi arus 73 A dengan panjang 200 mm dan lebar 2,8 mm, supaya dapat mengetahui hasil yang optimal dalam penelitian ini.

Tabel 1

| Materil | Variasi pengelasan | | Jumlah spesimen uji tarik |
|--------------------|---------------------------|---------------|---------------------------|
| | elektroda | Arus (ampere) | |
| SS 304 | Elektrooda E309 L, 2,6 mm | 73 | 3 |
| | | 78 | 3 |
| | | 80 | 3 |
| Total spesimen uji | | | 9 |

Tabel 1 menunjukkan spesimen yang di pakai dalam penelitian ini, dimana pada penelitian ini menggunakan arus 73 A 78 A dan 80 A dimana pada setiap spesimen sama-sama menggunakan 3 spesimen dengan ukuran yang sama.

Diagram Alur Penelitian

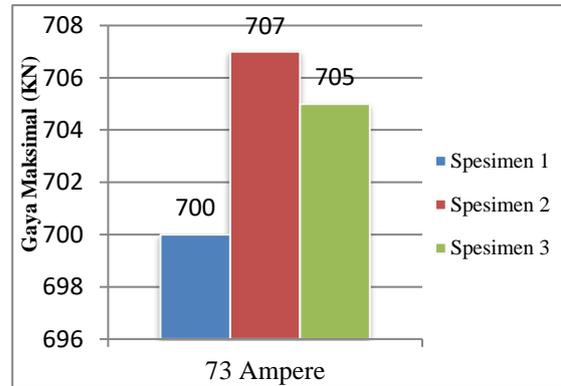


Gambar 4.. Diagram alir

Alur penelitian yang di gunakan pada penelitian ini yaitu mengumpulkan data terlebih dahulu di lanjutkan dengan persiapan semua alat dan bahan apabila semua alat dan bahan yang mau di gunakan dalam penelitian ini sudah siap maka di lakukan pengujian tarik sesuai gambar di atas.

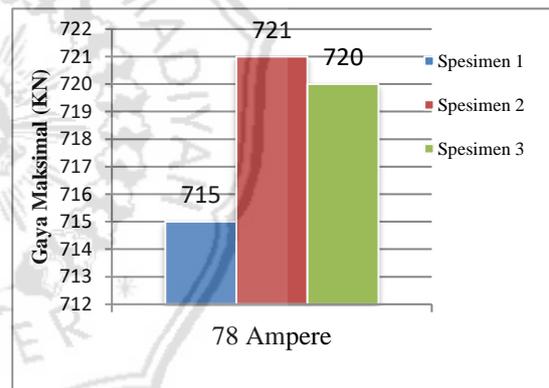
Hasil Dan Pembahasan

Dari serangkaian uji coba yang telah dilalui secara gambar dapat kita lihat sebagai berikut:



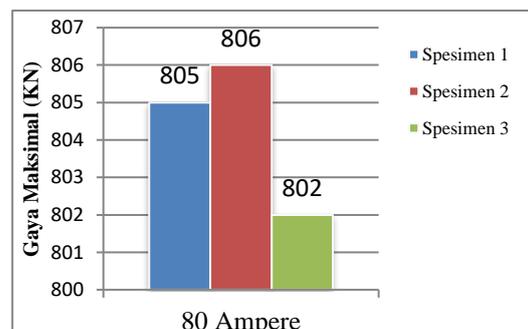
Gambar 5. Gambar hasil uji kekuatan tarik dengan pengelasan 73 A

Berdasarkan Gambar 5 dihasilkan pada spesimen 1 yaitu 700 spesimen 2 yaitu 707, dan pada spesimen 3 yaitu 705 yang terdapat pada Arus 73 A.



Gambar 6. Gambar hasil kekuatan tarik dengan pengelasan 78

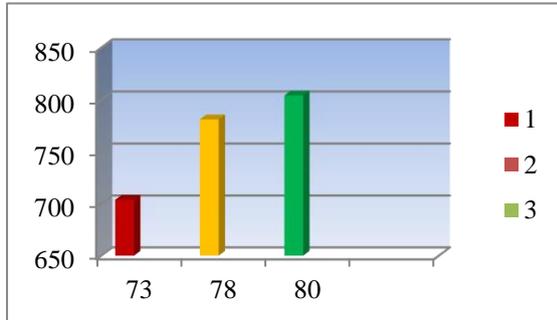
Berdasarkan gambar 6 dihasilkan pada spesimen 1 yaitu 715, spesimen 2 yaitu 721, dan pada spesimen 3 yaitu 720 yang terdapat pada Arus 78 A.



Gambar 7. Hasil uji tarik arus 80 A

Berdasarkan gambar 7 diatas dihasilkan pada spesimen 1 yaitu 805 spesimen 2 yaitu 806 dan pada spesimen 3 yaitu 802 yang terdapat pada Arus 80 A

HASIL PERBANDINGAN UJI TARIK



Gambar 8. Perbandingan hasil uji tarik

Dari hasil semua uji yang di dapat grafik hasil uji tarik plat steanlis ss 304 L. Dapat di simpulkan data tertinggi berada di arus 80 A dengan nilai 804,3. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada gambar di atas.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari serangkaian uji coba penelitian ini dapat di simpulkan bahwa semakin besar ampere 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. Dari penelitian ini diketahui kekuatan uji tarik yang paling besar berada di arus 80 A. Sedangkan hasil terendah pengelasan pada plat steanlis ss 304 L adalah 73 ampere.

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

- Alip, Muhammad. 1989. Teori dan Praktik Las. Proyek pengembangan lembaga pendidikan tenaga kependidikan Jakarta.
- Bintoro, A.G.,2005, Dasar-Dasar Pekerjaan Las, Knisius, Yogyakarta.

Hanafi, Ahmad. 2012. Pengaruh jenis media pendingin terhadap kekuatan tarik sambungan logam las plat baja St-60 dengan pengelasan MIG/MAG.

Santoso, joko. Skripsi sarjana : *Pengaruh Arus Pengelasan Terhadap Tarik dan Ketangguhan Las SMAW dengan Elektroda E7018*. Jurusan – Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.

Surdia, T. 1985, *Pengetahuan Bahan Teknik*. Pradnya Paramita. Jakarta.

Wiryosumarto, H Dan Okumura, T. 2000. *Teknologi Pengelasan Logam*. Cetakan Ke 8. Pradnya Paramita. Jakarta

Sonawan, H.,Suratman, R., 2004, Pengantar Untuk memahami Pengelasan Logam, Alfa Beta, Bandung.

Suharsimi, A., 2002, Prosedur Penelitian, Bina Aksara, Jakarta.

Suharto, 1991, Teknologi Pengelasan Logam, Rineka Cipta, Jakarta.

Supardi, E., 1996, Pengujian Logam, Angkasa, Bandung.

Suratman, M., 2001, Teknik Mengelas Asitelin, Brazing dan Busur Listrik, Pustaka Grafika, Bandung.

Syaripuddin, 2004, Diktat Mata Kuliah Teknik Pengelasan, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

