

Analisis Kekuatan Tarik Hasil Pengelasan Posisi Bawah Tangan dengan Perbedaan Variasi Kuat Arus Listrik pada Baja ST.42

Badaruddin Anwar
Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Makassar
badaruddinanwar@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kekuatan tarik hasil pengelasan posisi bawah tangan dengan perbedaan variasi kuat arus listrik pada baja St 42. Kuat arus listrik yang digunakan 70, 80, 90, 100, 110 dan 120 Ampere dengan elektroda AWS-E6012 diameter 2,6 mm dan kampuh I tunggal, di Laboratorium pendidikan teknik mesin fakultas teknik universitas negeri Makassar. Pengujian tarik sambungan las dari masing-masing kelompok sampel terdiri dari 3 spesimen, hasil perhitungan kekuatan tarik diperoleh X rata-rata untuk pengelasan kampuh I tunggal pada arus 70 ampere sebesar 65,5 kN, 80 ampere sebesar 67,65 kN, 90 ampere sebesar 68,53, 100 ampere sebesar 72,11 kN, dan 110 ampere sebesar 72,15 kN. Sehingga dapat disimpulkan elektroda E 6012 memiliki kekuatan tarik maksimum pada kuat arus 100 sampai 110 ampere.

Kata Kunci: Kekuatan Tarik, Perbedaan kuat arus.

A. PENDAHULUAN

Pada perkembangan konstruksi baja sangatlah sukar menghindari sambungan dari konstruksi baja tersebut, olehnya itu, didalam sambungan konstruksi baja, pengelasan adalah salah satu jenis sambungan yang paling sering digunakan, baik pembangunan suatu pabrik maupun konstruksi baja lainnya melibatkan unsur pengelasan. Pada era industrialisasi saat ini, teknik pengelasan telah merupakan hal yang sangat diperlukan dalam penyambungan batang-batang pada konstruksi bangunan baja, konstruksi mesin dan lain-lain. Kemajuan teknologi ini disebabkan karena bangunan dan mesin yang dibuat dengan teknik penyambungan menjadi ringan dan lebih sederhana dalam proses pembuatannya.

Adapun lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam bidang konstruksi sangat luas, meliputi perkapalan, jembatan, rangka

baja, pipa saluran dan lain sebagainya. Sehubungan dengan itu kuat arus, posisi dan kampuh las merupakan variabel penting dalam pengelasan sehingga penentuan posisi dan jenis kampuh yang tepat harus dipertimbangkan untuk menghasilkan sambungan las yang baik. Kuat arus yang sering digunakan dalam pengelasan disesuaikan dengan tebal bahan yang dilas, dan posisi las disesuaikan dengan kondisi lapangan, sedangkan jenis kampuh I, adalah jenis kampuh yang sering digunakan karena lebih mudah dibuat.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan yaitu; bagaimana pengaruh besar arus pengelasan terhadap kekuatan tarik hasil pengelasan baja ST 42. berdasarkan permasalahan yang dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui pengaruh besar arus pengelasan terhadap kekuatan tarik hasil pengelasan baja ST 42.

B. KAJIAN PUSTAKA

Pengelasan adalah proses penyambungan antara dua bagian logam atau lebih dengan menggunakan energi panas. Pada penelitian ini pengelasan yang digunakan las listrik. Hal ini sangat erat hubungannya dengan arus listrik, ketangguhan, cacat las, serta retak yang pada umumnya mempunyai pengaruh yang fatal terhadap keamanan dari konstruksi yang dilas.

Untuk mendapatkan hasil pengelasan yang baik dan berkualitas perlu memperhatikan sifat-sifat bahan yang akan dilas. Untuk itu penelitian tentang pengelasan sangat mendukung dalam rangka memperoleh hasil pengelasan yang baik. Terwujudnya standar-standar teknik pengelasan akan membantu memperluas lingkup pemakaian sambungan las dan memperbesar ukuran bangunan konstruksi yang akan dilas.

Penyetelan kuat arus pengelasan akan mempengaruhi hasil las. Bila arus yang digunakan terlalu rendah akan menyebabkan sukarnya penyalaan 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 terlalu 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.

Kekuatan hasil lasan dipengaruhi oleh tegangan busur, besar arus, kecepatan pengelasan, besarnya penembusan dan polaritas listrik. Dari faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kekuatan hasil las tersebut, yang akan dilihat pengaruhnya adalah besar arus pengelasan. Penentuan

besarnya arus dalam penyambungan logam menggunakan las busur mempengaruhi efisiensi pekerjaan dan bahan las.

Dalam penelitian ini kami memilih jenis bahan baja ST. 42, agar menghasilkan las yang baik, karena mempunyai nilai tegangan tarik 42 kg/mm^2 . Pemilihan baja ST. 42 dalam penelitian ini melihat elektroda yang digunakan hanya mampu mengelas dengan kekuatan tarik maksimum deposit lasnya adalah $42,2 \text{ kg/mm}^2$.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen untuk menganalisis besarnya kekuatan tarik hasil pengelasan posisi bawah tangan dengan perbedaan variasi kuat arus las listrik pada baja ST. 42. objek yang diteliti diberi perlakuan pengelasan posisi bawah tangan dengan variasi kuat arus listrik, kemudian diukur sesuai dengan pengujian yang dibutuhkan, yakni dengan alat uji tarik, hasilnya kemudian dibandingkan antara kekuatan hasil pengelasan las listrik dengan kuat arus 70 ampere, 80 ampere, 90 ampere, 100 ampere, dan 110 ampere.

Mengelas berarti menyambung dua bagian logam secara permanen dengan menggunakan tenaga panas. Tenaga panas ini diperlukan untuk memanaskan bahan dasar yang akan disambung dan kawat las sebagai bahan pengisi. Pengertian pengelasan menurut Sriwidharto (2008: 77) yaitu salah satu cara untuk menyambung benda padat dengan cara mencairkan melalui pemanasan. Soeharto (1991:178) menerangkan bahwa "Las busur listrik adalah teknik penyambungan dengan pemberian panas pada logam induk dan elektroda dengan cara menghubungkan arus listrik pada jarak antara elektroda dan logam induk (benda kerja)". Soedjono (1994:35) menyatakan bahwa tegangan pesawat las berkisar antara 15-20 volt untuk elektroda berbalut tipis dan 20-40 volt untuk elektroda berbalut tebal, dan untuk

keperluan pengelasan diperlukan arus listrik 60-140 amper. Panas busur api las listrik mencapai 750⁰-1000⁰ F.

Spesimen uji tarik No. 5 Menurut JIS Z 2201(1968) dalam Wiryosumarto (1994:412). Dalam pengujian tarik sambungan las dilakukan dengan cara spesimen uji tersebut dibebani dengan kenaikan beban sedikit demi sedikit sampai batang uji tersebut patah dan adapun tegangan yang terjadi adalah gaya persatuan luas, kemudian sifat – sifat tariknya dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\sigma = \frac{F_{max}}{A_0} \dots\dots\dots(1)$$

Sumber: Wiryosumarto, (1994: 181)

Keterangan

: σ = tegangan tarik (kg/mm²); F_{max} = beban maksimum (kg);

A_0 = Luas penampang mula-mula (mm²)

Dengan perbandingan antara perpanjangan dengan panjang mula-mula dari spesimen uji coba yang disebut regangan. Persamaan matematis regangan adalah:

$$\epsilon = \frac{L-L_0}{L_0} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Sumber: Wiryosumarto, (1994: 181)

Keterangan :

L_0 = panjang spesimen mula-mula (mm);

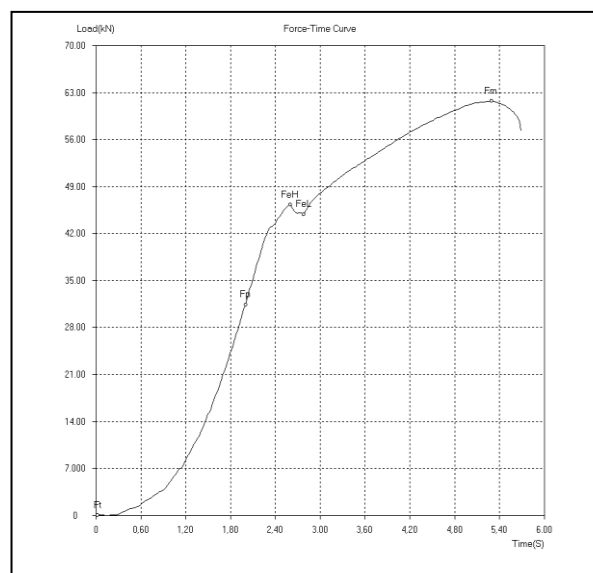
L = panjang spesimen setelah dibebani (mm)

Pada saat pengujian tarik dilakukan jika penarikan bahan terus dilakukan sampai putus kita akan mendapatkan profil tarikan yang berupa grafik/kurva yang menunjukkan hubungan antara gaya tarikan dengan perubahan panjang,dalam pengujian tarik yang menjadi fokus perhatian adalah kemampuan maksimal bahan tersebut menahan beban atau tegangan tarik maksimum.

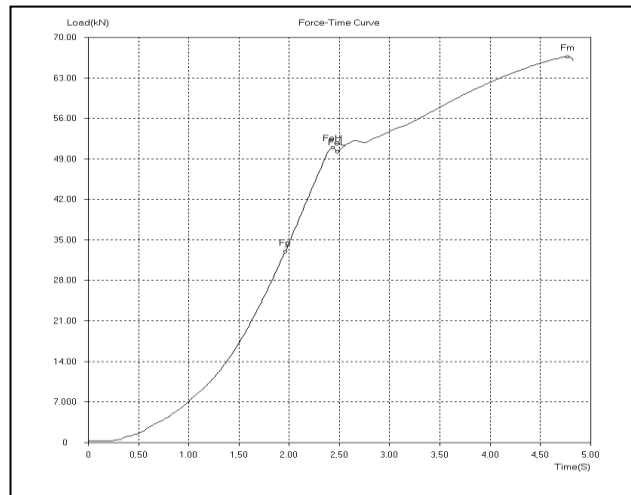
Hipotesis dalam penelitian ini adalah kuat arus pengelasan berpengaruh signifikan terhadap kekuatan tarik hasil las pada baja ST.42.

C. HASIL DAN KESIMPULAN

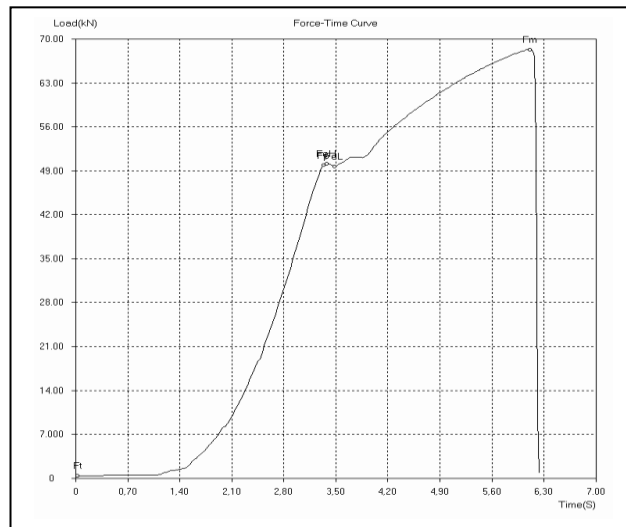
1. Daftar data pengujian kekuatan tarik hasil pengelasan dengan variasi kuat arus.



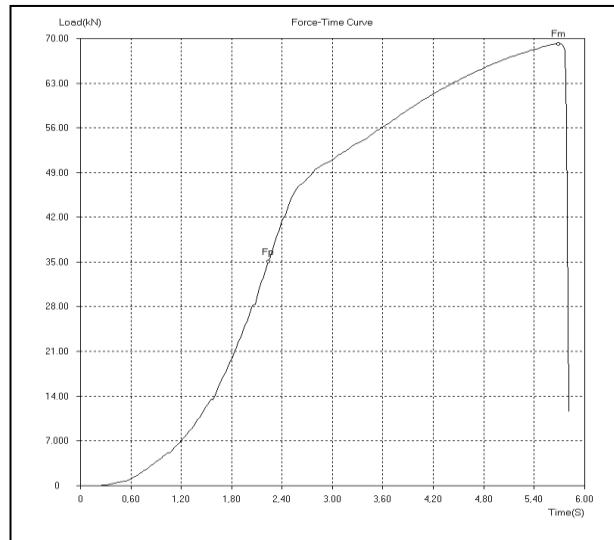
Gambar 1. Grafik hasil uji tarik sampel dengan kuat arus las 70A



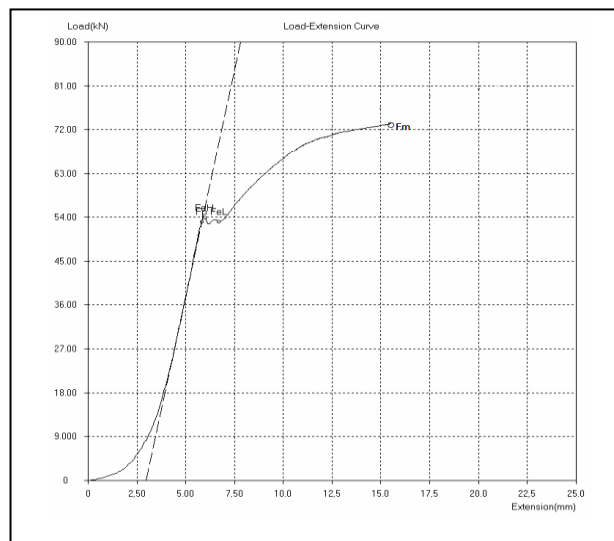
Gambar 2. Grafik hasil uji tarik sampel dengan kuat arus las 80A



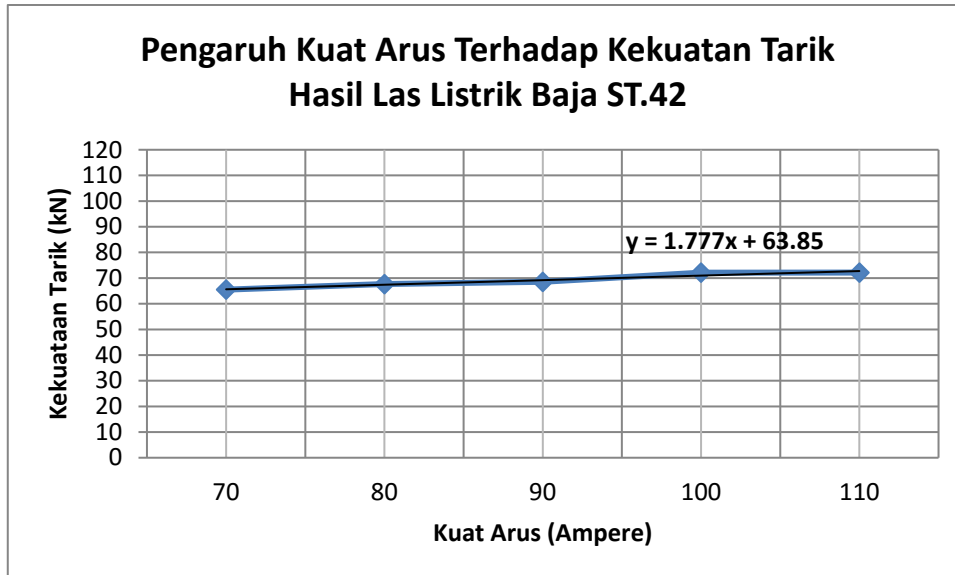
Gambar 3. Grafik hasil uji tarik sampel dengan kuat arus las 90A



Gambar 4. Grafik hasil uji tarik sampel dengan kuat arus 100A



Gambar 5. Grafik hasil uji tarik sampel dengan kuat arus las 110A



Gambar 6. Grafik Persamaan Garis Linier Kuat Arus vs Kekuatan Tarik

Tabel 1. Tabulasi Pengaruh Kuat Arus terhadap Kekuatan Tarik Las Baja ST.42

	Variasi Kuat Arus Pengelasan				
	70A	80A	90A	100A	110A
Data pengamatan	X ₁ (kN)	X ₂ (kN)	X ₃ (kN)	X ₄ (kN)	X ₅ (kN)
Specimen 1	65.05	72.3	68.4	71.35	73.37
Specimen 2	69.65	66.7	75.55	69.2	72.09
Specimen 3	61.8	63.95	61.65	75.8	71
Jumlah	196.5	202.95	205.6	216.35	216.46
Banyak pengamatan	3	3	3	3	3
Rata-rata	65.5	67.65	68.533	72.116	72.153

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh nilai rata-rata tegangan tarik sambungan las kampuh I tunggal pada baja ST.42, arus 70 ampere sebesar 65,5 kN, arus 80 ampere sebesar 67,65 kN, arus 90 ampere sebesar 68,53 kN, dan pada arus 100 ampere sebesar 72,116 kN, serta pada arus 110 ampere sebesar 72,153 kN.

2. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis dan pembahasan hasil penelitian, maka kesimpulan dalam penelitian ini

adalah sebagai berikut; kekuatan tarik sambungan las dengan menggunakan kampuh I tunggal dengan arus yang berbeda memiliki kekuatan tarik yang berbeda pula, sehingga dapat dinyatakan bahwa semakin tinggi kuat arus maka semakin tinggi pula kekuatannya sesuai dengan data bahwa semakin tinggi kuat arus yang digunakan semakin tinggi tegangan tarik yang diakibatkan berarti, semakin besar pula kekuatan tarik yang dihasilkan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. *Teknik Dasar Pengelasan Listrik*. Bandung: M2S Bandung
- Ahmad, 2007. *Jenis-jenis Pengelasan*. (online)
<http://ahmad.wordpress.com/2007/11/28/jenis-jenis-pengelasan>
 di akses 15 januari 2014.
- Ahmad Safe'i. 2011. *Material teknik uji tarik*. (online)
<http://sersasih.wordpress.com/2011/07/21/aporan-material-teknik-uji-tarik/>
 diakses 14 februari 2014.
- Anonim.1999. *Teknik Dasar Pengelasan Listrik*. Bandung: M2S Bandung.
- B.H. Amihbawl, Sriati Djaprie (Trans) 1997, *Teknologi Mekanik*, Jakarta. PT. Erlangga.
- Blunt, Jane and Nigel C. Balchin (2002). *Health and Safety in Welding and Allied Processes*. Cambridge: Woodhead.
id.wikipedia.org/wiki/Las_listrik.
 Diakses tanggal 26 februari 2014.
- Cary.1981. *modern Welding Technology*, Prentice Hall. New Jersey. Harsono, Wiryosumarto dan Okumura, Toshie. 2008. *Teknologi Pengelasan logam*. Jakarta: pradnya Paramita.
- Cary, Howard B.; Helzer, Scott C. (2005), *Modern Welding Technology*, Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education.
materipengelasan.blogspot.com/2012/06/materi-las-busur.html. Diakses tanggal 26 february 2014.
- E.J pavlina dan C.J van tyne. 2008. *Kekuatan tarik*. (online)
 (id .wikipedia.org/wiki/kekuatan_tarik).
 Diakses 14 februari 2014.
- Harsono, Wiryosumarto & Okumura, Toshie. 2008. *Teknologi Pengelasan logam*. Jakarta: pradnya Paramita.
- Imam, Rosyada, 2009. *Pengetahuan bahan* (online),
 (Manufakturpolman. Blogspot .com, diakses 2 Januari 2014)
- Marauni. 2012. Perbandingan tegangan tarik antara sambungan kampuh V tunggal dengan kampuh U tunggal hasil las listrik pada baja ST 60. *Skripsi*. Makassar. Universitas negeri makassar.
- Sastra Negara & azhari, 2009, (online)
<http://www.infometrik.com> *Mengenal uji tarik dan sifat mekanik logam*. Diakses tanggal 9 februari 2014.
- Shconmetz, A & Gruber K. 1994. *Pengetahuan bahan dan pengerjaan logam*. Cetakan sepuluh. Bandung: Angkasa.
- Soedjono. 1994. *Seri Pertukangan Listrik Las Listrik*. Jakarta: PT. Remaja Rosdakarya.
- Soeharto. 1991. *Tehnologi Pengelasan Logam*. Jakarta: rineka cipta.
- Sriwidharto.2008: 77. *Petunjuk Kerja Las*, Jakarta : PT. Pradnya Paramita.
- Sudjana. 1996. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2010. *Statistik untuk penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Widharto. 2003. *Pengertian pengelasan* (online)
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/20794/4/Chapter%20I2.pdf>.
 Diakses Tanggal 15 januari 2014.
- Wiryosumarto, 1994. *Teknologi Pengelasan logam*. Jakarta: Pradnya