

**ANALISA PENGELASAN BAJA ST 37 DENGAN MEMVARIASIKAN
KUAT ARUS DAN PENDINGINAN TERHADAP SIFAT MEKANIK**

***ANALYSIS OF WELDING STEEL ST 37 BY VARYING STRONG FLOW AND
COOLING ON MECHANICAL PROPERTIES***

Mukhnizar

Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Ekasakti
mukhnizar.buyung@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh hasil pengelasan las busur listrik dengan memvariasikan kuat arus dan pendinginan terhadap kekuatan tarik dan kekerasan pada pelat baja ST 37 dengan standard ASTM E 8. Dari hasil pengujian didapat kekuatan tarik tertinggi sebesar 52,21 kg/mm² pada kuat arus 120 A dengan pendinginan air dan kekuatan tarik terendah sebesar 33,96 kg/mm² pada kuat arus 120 A dengan pendinginan oli. Sedangkan untuk pengujian kekerasan yang tertinggi sebesar 107,33 HRB pada kuat arus 90 A dengan pendinginan air dan kekerasan terendah sebesar 81 HRB pada bahan uji tanpa mendapat perlakuan. Baja ST 37 yang dilas dan dilakukan pendinginan mengalami perubahan kekuatan tarik dan kekerasannya.

Kata kunci: Baja ST 37, uji tarik, uji kekerasan, pengelasan, pendinginan

ABSTRACT

The aim of this study to determine the effect of electric arc welding results by varying the electric current and the cooling of the tensile strength and hardness on steel plates ST 37 with ASTM E 8. From the test results obtained the highest tensile strength of 52.21 kg / mm² in strong currents 120 A with cooling water and the lowest tensile strength of 33.96 kg / mm² in the strong currents of 120 A with oil cooling. As for testing the hardness HRB high of 107.33 on strong currents of 90 A with cooling water and low hardness of HRB 81 on the test material without getting treatment. ST 37 steel welded and cooling is done to change the tensile strength and hardness.

Keyword: Steel ST 37, tensile testing, hardness testing, welding, refrigeration

PENDAHULUAN

Pada era industrialisasi dewasa ini teknik pengelasan telah banyak dipergunakan secara luas pada penyambungan logam, konstruksi bangunan baja dan konstruksi mesin. Penggunaan teknologi pengelasan dan sambungan ini disebabkan karena bangunan dan mesin yang dibuat dengan teknik penyambungan menjadi ringan dan lebih sederhana dalam proses pembuatannya. Teknologi pengelasan merupakan salah satu bagian yang tidak bisa dipisahkan dalam teknologi manufaktur. Ruang lingkup penggunaan teknologi pengelasan ini cakupannya meliputi rangka baja, perkapalan, jembatan, kereta api, pipa saluran dan lain sebagainya. Dalam pengerjaan konstruksi pengelasan bukan tujuan utamanya, melainkan sarana untuk mencapai tujuan yang lebih sempurna (baik). Dalam pengerjaan pengelasan kita harus memperhatikan kesesuaian pada konstruksi las agar tercapai hasil yang maksimal.

Dalam pengelasan hal yang memang menjadi perhatian lebih adalah ketika proses penyambungan logam las dengan logam baja menjadi satu kesatuan. Hal ini berarti, kekuatan logam hasil las harus sama dengan logam baja yang digunakan. Umumnya, kekuatan hasil las tidak sesuai dengan yang ditargetkan karena rentan dengan cacat las yang terbentuk, walaupun, cacat las memang tidak direncanakan dalam proses pengelasan, aktualnya sering terjadi ketika pengelasan.

Mutu las sangat berpengaruh terhadap kekuatan sambungannya las. Faktor yang mempengaruhi mutu las yaitu: 1) Pengaruh arus listrik, 2) Pengaruh waktu pengelasan. 3) Resistansi listrik, dan 4) Gaya tekan elektroda.

Mutu dari pengelasan di samping tergantung pada pengerjaan lasnya sendiri, juga sangat tergantung dari persiapan sebelum pelaksanaan pengelasan, karena pengelasan adalah proses penyambungan antara dua bagian logam atau lebih dengan menggunakan energi panas. Secara umum pengelasan dapat diartikan sebagai suatu ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan saat logam dalam keadaan cair.

Pada penelitian ini penulis akan melakukan pengelasan dengan memvariasikan kuat arus. Dalam pemilihan kuat arus yang dipakai dalam pengelasan, busur listrik sangat berperan terhadap hasil pengelasan. Hal ini dapat mengetahui pengaruh hasil pengelasan las listrik pada pelat baja terhadap sifat mekaniknya.

Sebelum penulis melakukan penelitian ini, penulis juga telah mempelajari penelitian yang telah pernah dilakukan sebelumnya yang juga melihat pengaruh kuat arus terhadap pengelasan. Perbedaannya, pengelasan yang digunakan adalah pengelasan titik pada lembaran-lembaran baja. Hasil penelitian ini menunjukkan

bahwa arus yang semakin besar akan meningkatkan beban tarik dari sambungan las. Arus yang semakin besar akan memperbesar diameter titik las karena panas yang dihasilkan untuk penyambungan pada pengelasan titik semakin besar. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, penulis akan melihat pengaruh kuat arus terhadap sifat mekanik sesudah pengelasan dengan melakukan pendinginan.

METODE PENELITIAN

Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Universitas Ekasakti Padang dan dilanjutkan di Labor Pengujian Logam yang terdapat di Politeknik Universitas Andalas Padang.

Material Penelitian

Lembaran baja ST 37

Pada penelitian ini penulis menggunakan lembaran baja ST 37 yang nantinya akan diberikan berbagai perlakuan terhadap baja tersebut. Lembaran baja yang digunakan seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lembaran baja ST 37

Elektroda terbungkus E 6013

Dalam melakukan pengelasan pada material dalam penelitian ini, digunakan elektroda terbungkus E 6013, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Elektroda Pengelasan

Cairan Pendingin

Pada pengujian ini material yang mendapat perlakuan panas (pengelasan) diberikan pendinginan. Cairan pendingin yang digunakan adalah air dan oli SAE 40, seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Cairan pendingin

Mesin Las

Untuk pengelasan benda uji, digunakan mesin las dengan merek Yamamoto seperti disajikan pada Gambar 4.



Gambar.4. Mesin Las Untuk Pengelasan Specime

Alat Uji Tarik

Untuk penelitian uji tarik digunakan peralatan sebagai berikut:

1. Mesin uji tarik dengan merek Galdabini, seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Mesin Uji Tarik

2. Mesin uji kekerasan dengan merek Albert Gnehm



Gambar 6. Mesin Kekerasan Universal

HASIL DAN PEMBAHASAN

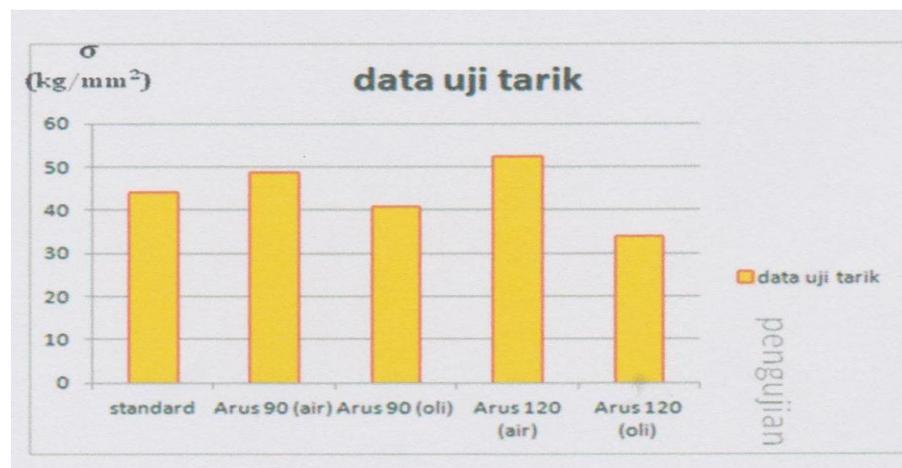
Analisa Hasil Pengujian Tarik

Hasil pengujian tarik dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Tarik

| No | Bahan Uji Dengan Perlakuan | No Spesimen | Tegangan Tarik (σ) kg/mm ² | Regangan (ϵ) |
|----|-------------------------------|-------------|---|-------------------------|
| 1 | 90 A Air | 1 | 53,4 | 0,084 |
| | | 2 | 44,05 | 0,07 |
| 2 | 90 A Oli | 1 | 43,6 | 0,089 |
| | | 2 | 37,8 | 0,067 |
| 3 | 120 A Air | 1 | 53,875 | 0,076 |
| | | 2 | 50,55 | 0,11 |
| 4 | 120 A Oli | 1 | 28,125 | 0,032 |
| | | 2 | 39,8 | 0,076 |
| 5 | Tanpa Perlakuan | 1 | 42.9 | 0,149 |
| | | 2 | 45.5 | 0,147 |

Gambaran nilai rata-rata hasil pengujian tarik 1 dan 2 masing-masing spesimen dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Grafik Nilai Rata-Rata Hasil Pengujian Tarik 1 dan 2

Dari Tabel 1 dan grafik pada Gambar 6, dapat dilihat bahwa pada pengelasan dengan kuat arus 90A, 120A dan pendinginan air, terjadinya peningkatan kekuatan tarik, sedang dengan pendinginan oli terjadinya penurunan kekuatan tarik.

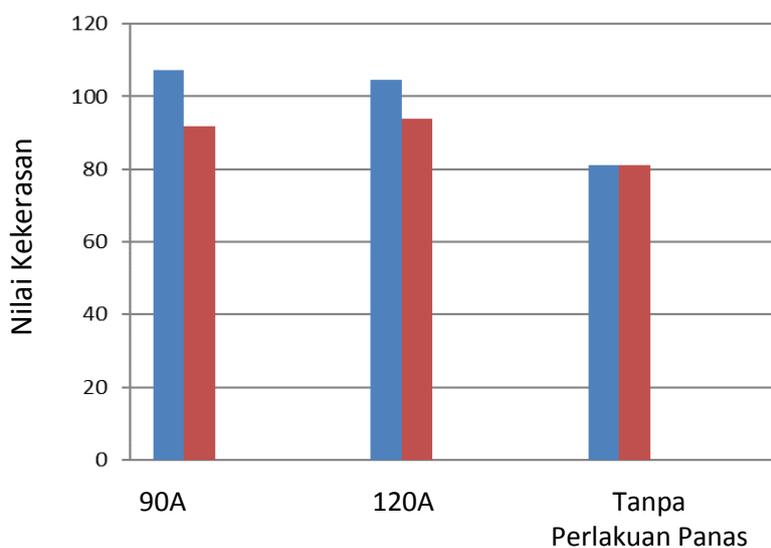
Hasil dari Uji Kekerasan Rockwell

Pada Pengujian Kekerasan Rockwell ini dilakukan pengujian pada Baja ST 37 dengan berbagai perlakuan. Hasil pengujiannya ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Rockwell (Hrb)

| No | Bahan Uji Dengan Perlakuan | No Spesimen | Jumlah Titik Pengujian | | | Rata - rata Titik Pengujian | Rata - rata Pengujian Spesimen |
|----|----------------------------|-------------|------------------------|-------|-------|-----------------------------|--------------------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | 90 A Air | 1 | 107,5 | 108,5 | 110,3 | 108,77 | 107,33 |
| | | 2 | 103,9 | 108,5 | 105,3 | 105,90 | |
| 2 | 90 A Oli | 1 | 89,9 | 91,1 | 92,7 | 91,23 | 91,77 |
| | | 2 | 90,7 | 93,9 | 92,3 | 92,30 | |
| 3 | 120 A Air | 1 | 102,6 | 105,5 | 105,5 | 104,53 | 104,62 |
| | | 2 | 102,8 | 105,7 | 105,6 | 104,70 | |
| 4 | 120 A Oli | 1 | 91,9 | 96,1 | 95,5 | 94,50 | 93,95 |
| | | 2 | 95,1 | 92,4 | 92,7 | 93,40 | |
| 5 | Tanpa Perlakuan | 1 | 80,2 | 81,1 | 79,9 | 80,40 | 81,00 |
| | | 2 | 81,4 | 81,1 | 82,3 | 81,60 | |

Keterangan: HRB (Hardness Rockwell Ball)

**Gambar 7.** Grafik Nilai Rata-Rata Kekerasan

Dari Tabel 2 dan grafik pada Gambar 7, dapat dilihat bahwa pada pengelasan dengan kuat arus 90A, 120A dengan pendinginan air terjadinya penurunan nilai kekerasan. Pengelasan dengan kuat arus yang sama, tetapi dengan pendinginan oli terjadinya penurunan kekerasan.

KESIMPULAN

Dari hasil analisa penelitian dapat disimpulkan bahwa dengan media air untuk pendinginan maka nilai uji tarik akan lebih tinggi untuk ukuran 120 ampere

pengelasan 53,875 kg/mm², , sedangkan untuk uji rockwell dapat dilihat pada pengelasan dengan kuat arus 90A,120A dengan pendinginan air terjadinya penurunan nilai kekerasan, sedang dengan pendinginan oli terjadinya penurunan kekerasan.

SARAN – SARAN

Dari hasil penelitian tersebut diatas maka dapat diberikan saran seperti berikut : 1. Untuk pengujian kekerasan pada baja ST 37 dengan kuat arus 120 ampere pada pengelasan dengan medium air akan lebih baik. 2. Untuk pengujian tarik pada baja ST 37 dengan kuat arus 120 ampere menjadi tinggi. 3. Untuk penelitian ini semakin kecil arus listrik pengelasan semakin rendah pengujian tariknya.

REFERENSI

- Wirjosumarto, Harsono. 2000. *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Askeland, D.R. 1985. *The Science and Engineering of Material*. Alternate Edition, PWS Engineering, Boston, USA
- Zrnik, J.Drnek, Z., Dobatkin, S.V and Stejskal. 2005. O. *Structure Evolution During Severe Warm Plastic Deformation of Carbon Steel*. Re. Adv. Mater. Sci.10.45-53
- Saptono, Rahmat. 2008. *Pengetahuan Bahan*. Jakarta: FTUI
- Tata Surdia, Shinrokko Saito. 1992. *Pengetahuan Bahan*. Cetakan kedua, Jakarta: Pradnya Paramita
- Uchidarokakuho. 1983. *Material Testing (Zairyuu Shiken)*. Hajime Shudo
- William Nash, Schaum's Outlines. 1998. *Strength of Materials*
- William D. Callister Jr. John Wiley & Sons. 2004. *Material Science and Engineering: An Introduction*.
- Dieter, E. George. 1993. *Metalurgi Mekanik*. Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama.
- SK SNI M-04 1990-03. *Metode Pengujian Kuat Tarik baja Beton*.