



ANALISA VARIASI ARUS DAN JENIS ELEKTRODA TERHADAP KEKUATAN TARIK HASIL PENGELASAN SMAW BAJA KOMERSIAL

Ahmad Shobri Alim

Ahmadshobrialim6@gmail.com

Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

ABSTRAK

Based on the results of the journal RendySetio P., Tjuk Oerbandono, Purnami, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, University of Brawijaya Malang, this study was conducted to determine the effect of variations in welding speed and electrode type on the tensile strength of SMAW welding ST 60 steel. different ones are E 6013 and E 7016. Variations in welding speed used are 200 mm / min, 250 mm / min and 300 mm / min. The type of welding used is SMAW with 100 A current and uses V 60o.

The results of this journal obtained the price of tensile strength from welding with E 7016 electrodes greater than the results of welding E 6013. The highest tensile strength value is in welding with E 7016 electrode with a welding speed of 300 mm / min ie 632 MPa and the smallest tensile strength value in welding with E 6013 electrodes with a welding speed of 200 mm / min which is 376 MPa. Whereas I will analyze the variation of current and type of electrode against the tensile strength of the results of commercial steel SMAW welding.

Keywords: Welding techniques, variations in currents, electrodes

1. Pendahuluan

Pada modernisasi yang disertai dengan ilmu pengetahuan dan teknologi menciptakan sifat yang menuntut setiap individu untuk ikut serta di dalamnya sehingga sumberdaya manusia dituntut untuk menguasai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta dapat mengaplikasikan ilmunya dala dunia kerja. Salah satu perkembangan dari ilmu pengetahuan dan teknologi yang terdapat dalam kontruksi mesin adalah las/pengelasan. Berdasarkan hasil dari jurnal RendySetio P., Tjuk Oerbandono, Purnami, Jurusan Teknik

Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang, Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi kecepatan pengelasan dan jenis elektroda terhadap kekuatan tarik hasil pengelasan SMAW baja ST 60. Dalam jurnal ini digunakan jenis elektroda yang berbeda yaitu E 6013 dan E 7016. Variasi kecepatan pengelasan yang digunakan adalah 200 mm/min, 250 mm/min dan 300 mm/min. Jenis pengelasan yang digunakan adalah SMAW dengan arus 100 A dan menggunakan kampuh V 60°.

2. Dasar Teori

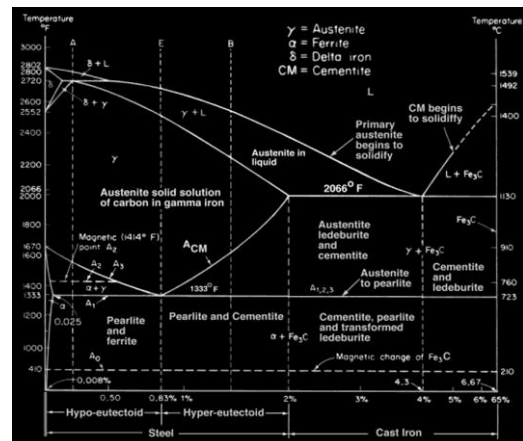
Proses pengelasan SMAW yang juga disebut Las Busur Listrik adalah proses pengelasan yang menggunakan panas untuk mencairkan material dasar atau logam induk dan elektroda (bahan pengisi). Panas tersebut dihasilkan oleh lonjakan ion listrik yang terjadi antara katoda dan anoda (ujung elektroda dan permukaan plat yang akan dilas). Panas yang dihasilkan dari lonjakan ion listrik ini besarnya dapat mencapai 4000 derajat C sampai 4500 derajat C. Sumber tegangan yang digunakan pada pengelasan SMAW ini ada dua macam yaitu AC (Arus bolak balik) dan DC (Arus searah).

Proses terjadinya pengelasan ini karena adanya kontak antara ujung elektroda dan material dasar sehingga terjadi hubungan pendek, saat terjadi hubungan pendek tersebut tukang las (welder) harus menarik elektroda sehingga terbentuk busur listrik yaitu lonjakan ion yang menimbulkan panas. Berdasarkan cara kerjanya cara pengelasan terbagi menjadi tiga kelas utama yaitu sebagai berikut : Pengelasan cair, pengelasan tekan dan pematrian.

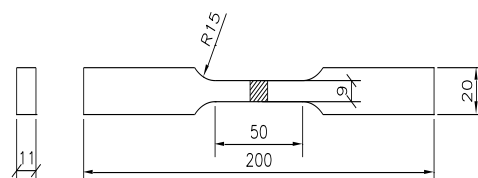
Elektroda atau kawat las ialah suatu benda yang dipergunakan untuk melakukan pengelasan listrik yang berfungsi sebagai pembakar yang akan menimbulkan busur nyala. Macam-macam elektroda yaitu: Elektroda berselaput (yang dipakai pada las busur listrik mempunyai perbedaan komposisi selaput maupun kawat inti), elektroda baja lunak (elektroda selaput selulosa yang dapat dipakai untuk pengelesan dengan penembusan yang dalam), elektroda dengan Selaput Serbuk besi (Selaput elektroda jenis E 6027, E 7014, E 7018, E 7024 dan E 7028 mengandung serbuk besi untuk meningkatkan efisiensi pengelasan), dan Elektroda hydrogen rendah

(Selaput elektroda jenis ini mengandungV hydrogen yang rendah (kurang dari 0,5 %), sehingga deposit las juga dapat bebas dari porositas. Elektroda ini dipakai untuk pengelasan yang memerlukan mutu tinggi, bebas porositas, misalnya untuk pengelasan bejana dan pipa yang akan mengalami tekanan Jenis-jenis elektroda hydrogen rendah misalnya E 7015, E 7016 dan E 7018).

Diagram fase yang paling sederhana adalah diagram tekanan-temperatur darizat tunggal, seperti air. Sumbu-sumbu diagram berkoresponden dengan tekanan dan temperatur. Diagram fase pada ruang tekanan-temperatur menunjukkan garis kesetimbangan atau sempadan fase antara tiga fase padat, cair, dan gas.



Spesimen Uji Tarik Standart JIS 2201 1981:





Data yang diperoleh dari mesin tarik biasanya dinyatakan dengan grafik beban – pertambahan panjang (grafik P - ΔL). Grafik ini masih belum banyak gunanya karena hanya menggambarkan kemampuan batang uji (bukan kemampuan bahan) untuk menerima beban gaya. Untuk dapat digunakan menggambarkan sifat bahan secara umum, maka grafik P - ΔL harus dijadikan grafik lain yaitu suatu diagram Tegangan – Regangan (Stress – strain diagram), disebut juga suatu diagram $\sigma - \epsilon$.

Pada saat itu pada batang uji bekerja tegangan yang besarnya:

$$\sigma = \frac{P(kg)}{A_0(mm^2)} \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

dimana P = luas penampang batang uji mula-mula (kg)

A_0 = Luas penampang bahan sebelum dibebani (mm^2)

Luas penampang (persegi panjang) = $p \times l = (mm^2)$

σ = tegangan (kg/mm^2)

Juga pada saat itu pada batang uji terjadi regangan yang besarnya :

$$\epsilon = \frac{L(mm^2) - L_0(mm^2)}{L_0(mm^2)} = \%$$

dimana L_0 = panjang awal benda uji (mm^2)

L = panjang benda uji setelah pengujian (mm^2)

ϵ = regangan (%)

limit. Tegangan dituliskan dengan satuan kg/mm^2 , kg/cm^2 , psi (pound per square inch) atau Mpa (Mega Pascal = $10^6 N/m^2$). Regangan

dapat dinyatakan dengan persentase pertambahan panjang, satuannya adalah persen (%) atau mm/mm , atau in/in .

3. Metode penelitian

Metode penulisan yang dipakai dalam mengerjakan penelitian ini adalah studi pustaka, sehingga ada beberapa referensi yang dibutuhkan untuk mendukung terselesainya penelitian ini dan studi lapangan yaitu penulis melakukan kegiatan penelitian dan pengukuran di lapangan. Setelah mendapatkan hasil penelitian dan pengukuran di lapangan kemudian melakukan proses metode kuantitatif melalui perhitungan –perhitungan dari dasar teori yang didapat setelah itu dilakukan pembahasan dan menarik kesimpulan. Dasar teori yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan flow chart kegiatan penelitian.

4. Pembahasan

Analisa sangat penting dalam hubungannya dengan masalah hasil suatu penelitian, Pada bagian ini akan dibahas mengenai analisa data dan dengan menggunakan variabel – variabel dan data perhitungan yaitu dengan melakukan pengujian Tarik.dari pengujian yang dilakukan terhadap baja komersial, dengan adanya proses pengelasan maka didapat hasil yaitu berupa perubahan sifat mekanis dari benda uji.

Data hasil perhitungan pengujian tarik tanpa proses pengelasan

No	Σy kg/mm^2	Σmax kg/mm^2	Σp kg/mm^2	ϵ %
1	36,66	41,21	28,18	14



Data hasil perhitungan pengujian tarik elektroda E6013

Keterangan		Σy kg/m m ²	Σm_x kg/m m ²	Σp kg/m m ²	ϵ %
Elektroda E6013 arus 80 ampere	1	33,8 1	40,1 0	32,5 7	14
	2	41,9 0	45,0 5	33,7 7	22
Rata-rata		37,8 5	42,5 7	33,1 7	18
Elektroda E6013 arus 100 ampere	1	38,1 6	39,0 9	36	11
	2	33,8 0	35,3 5	31,3 4	14

Rata-rata		35,9 8	37,2 2	33,6 7	12, 5
Elektroda E6013 arus 120 ampere	1	26,5 2	27,4 7	20,2 8	12
	2	17,4 1	18,6 8	14,8 7	10
Rata-rata		21,9 6	23,0 7	17,5 7	11

Data hasil perhitungan pengujian tarik elektroda E7016

Keterangan		Σy kg/ mm ²	Σm_{ax} kg/ mm ²	Σp kg/ mm ²	ϵ %
Elektroda E7016 arus 80 ampere	1	40, 56	42, 42	31, 34	23



	2	37,14	39,29	27,31	18
Rata- rata		38,85	40,85	29,32	20,5
Elektroda E7016 arus 100 ampere	1	40,47	42,02	36,18	16
	2	31,26	34,34	29,72	22
Rata- rata		35,86	38,18	32,95	19
Elektroda E7016 arus 120 ampere	1	33,90	35,15	26,20	16

	2	37,45	39,89	27,40	20
Rata- rata		35,67	37,52	26,8	18

Data hasil perhitungan pengujian tarik elektroda E7018

<i>Keterangan</i>	Σy <i>kg/mm²</i>	σ_{ax} <i>kg/mm²</i>	Σp <i>kg/mm²</i>	ϵ %	
Elektroda E7018 arus 80 ampere	1	43,71	45,25	33,62	27
	2	39,87	42,92	31,35	26
Rata- rata		41,79	44,08	32,48	26,5

Elektroda E7018 arus 100 ampere	1	34,11	35,35	22,12	15
	2	43,98	44,64	35	20
Rata-rata		39,04	39,99	28,56	17,5
Elektroda E7018 arus 120 ampere	1	36,60	39,39	25,22	32
	2	30,16	32,62	23,38	14
Rata-rata		33,38	36	24,3	23

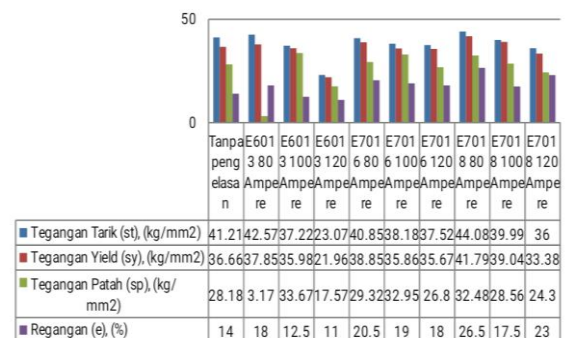
Data hasil perhitungan rata-rata pengujian tarik

No	Arus dan Jenis Elektroda	Tegangan Tarik (σ_t), (kg/mm ²)	Tegangan Yield (σ_y), (kg/mm ²)	Tegangan Patah (σ_p), (kg/mm ²)	Regangan (ϵ), (%)
1	Tanpa pengelasan	41,21	36,66	28,18	14
2	E6013 80 Ampere	42,57	37,85	3,17	18
3	E6013 100 Ampere	37,22	35,98	33,67	12,5

4	E6013 120 Ampere	23,07	21,96	17,57	11
5	E7016 80 Ampere	40,85	38,85	29,32	20,5
6	E7016 100 Ampere	38,18	35,86	32,95	19
7	E7016 120 Ampere	37,52	35,67	26,8	18
8	E7018 80 Ampere	44,08	41,79	32,48	26,5

9	E7018 100 Ampere	39,99	39,04	28,56	17,5
10	E7018 120 Ampere	36	33,38	24,3	23

Grafik perhitungan rata-rata pengujian tarik



5. Kesimpulan

Hasil penelitian kekuatan tarik tertinggi diperoleh pada arus 80 A dengan jenis elektroda E7018 dengan kekuatan Tarik sebesar 44,08 kg/mm², dalam hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai kekuatan tarik pada baja komersial antara sebelum dan setelah mengalami variasi arus pada pengelasan berpengaruh terhadap kekuatan



tarik, kekuatan tarik baja komersial akan menurun seiring bertambahnya arus pengelasan.

6. Daftar Pustaka

Nofriady Handra & Peri Indra Yudi, Jurnal Jeknik Mesin Vol. 1, No. 1, Oktober 2011 : 1-8

Sonawan. H., Pengantar Untuk Memahami Proses Pengelasan Logam, 38, 2003.

Yuwono, A, H., Buku Panduan Praktikum karaktrisasi Material 1 Pengujian Merusak (Destructive Testing) Departemen Metalurgi dan Material Fakultas Teknik Universitas Indonesia, 2009

Widharto S., *Petunjuk Kerja Las, Cetakan keenam*, PT Pradnya Paramita, 2006, Jakarta
https://id.wikipedia.org/wiki/Las_listrik

<http://www.pengelasan.com/2014/06/pengertian-proses-las-smaw-adalah.html>

<http://allanjuke.blogspot.co.id/2013/03/diagram-fasa-fe3c.html#!/2013/03/diagram-fasa-fe3c.html>

<http://www.bengkelbangun.com/2012/12/arus-pengelasan-las-listrik.html>