

## Pengaruh Posisi Pengelasan Terhadap Uji Tarik Dengan Material Baja St 60

Haris Prabowo, Joharsah, Julian

Fakultas Teknik Universitas Alwashliyah Medan

Email : [prabowoharris33@gmail.com](mailto:prabowoharris33@gmail.com) [joharsyah73@gmail.com](mailto:joharsyah73@gmail.com)

***Abstract** Welding is an inseparable part of industrial growth because it plays a major role in engineering and repair of metal production. So it is almost impossible to grow a factory without involving welding. The most widely used welding methods are liquid welding with an arc (Electric Arc Welding) and gas. Not all metals have good weldability, including medium alloy steel. The problem limit in this research is St 60 steel plate, welding using DC electric welding with RB E70024 electrodes with a diameter of 2.6 mm, with a current variation of 70 Amperes, using a single V type with angles of 50,150,300,450,600, the test carried out is the angle welding position camp V and tensile test. This research was conducted to determine the comparison and influence of electric current strength in St 60 steel material on the welding position of V seam corners and tensile test results of 638.43 Mpa, while variations in current strength experienced a decrease of 44.91 Mpa, 1167 respectively. 67 Mpa and 178.7 Mpa for the rew material group.*

**Keywords:** *Welding, Current Strength, Steel St 60 RB 26 Electrodes, Tunggal V Camping*

**Abstrak** Pengelasan merupakan bagian tak terpisahkan dari pertumbuhan peningkatan industri karena memegang peran utama dalam rekayasa dan reparasi produksi logam. Sehingga hampir tidak mungkin pertumbuhan satu pabrik tanpa melibatkan unsur pengelasan. Cara pengelasan yang paling banyak digunakan adalah pengelasan cair dengan busur (Las Busur Listrik) dan gas. Tidak semua logam memiliki sifat mampu las baik diantaranya adalah baja paduan menengah. Batas masalah pada penelitian ini adalah plat baja St 60, Pengelasan menggunakan las listrik DC dengan Elektroda RB E70024 diameter 2,6 mm, dengan variasi arus 70 Amper, menggunakan jenis menggunakan jenis kampu V tunggal dengan sudut 50,150,300,450,600, pengujian yang dilakukan adalah posisi pengelasan sudut kampu V dan uji tarik (Tensile test). penelitian ini dilakukan guna mengetahui perbandingan dan pengaruh kuat arus listrik pada material baja St 60 terhadap posisi pengelasan sudut kampuh V dan uji tarik hasil sebesar 638,43 Mpa, Sedangkan pada variasi kuat arus mengalami penurunan masing-masing sebesar 44,91 Mpa, 1167,67 Mpa dan 178,7 Mpa terhadap kelompok rew material.

**Kata kunci :** Pengelasan, Kuat Arus, Baja St 60 Elektroda RB 26, Kampuh V Tunggal

### PENDAHULUAN

Dengan semakin berkembangnya teknologi industri saat ini, kita tidak dapat mengesampingkan pentingnya penggunaan logam sebagai komponen utama produksi suatu barang, mulai dari kebutuhan yang paling sederhana seperti alat-alat rumah tangga hingga konstruksi permesinan. Hal ini menyebabkan pemakaian bahan-bahan logam seperti besi cor, baja, aluminium dan lainnya menjadi makin singkat. Sehingga dapat dikatakan tanpa pemanfaatan loga, kemajuan peradaban manusia tidak mungkin terjadi.

Arus dalam pengelasan memegang peranan penting, misalnya bila arus terlalu rendah, maka perpindahan butiran cairan dari ujung elektroda yang digunakan sangat sulit dan busur listrik tidak stabil. Panas yang terjadi tidak cukup untuk melelehkan logam dasar sehingga menghasilkan bentuk rigi-rigi las yang kecil dan tidak rata serta pembesaran yang kurang dalam. Sedangkan jika arus terlalu besar maka akan menghasilkan bentuk manik melebar, butiran percikan besar serta penguatan manik las tinggi. Penyalaan busur listrik mudah dilakukan tetapi setelah busur menyala mengakibatkan gas tertangkap di dalam las dan

menimbulkan pori-pori yang akan mengurangi kekuatan pengelasan. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas hasil pengelasan antara lain: prosedur pengelasan, alat dan benda kerja. Sedangkan penyetulan arus dan pemilihan kampuh termasuk prosedur pengelasan.

Evaluasi untuk mengetahui hasil pengelasan ada dua cara, yaitu: merusak benda kerja dan metode tidak merusak benda kerja. Uji tidak merusak benda kerja antara lain: pengamatan visual, magnetik partikel, ultrasonik, radiografi, dan penetrasi cairan. Untuk mengetahui sifat fisik lasan dengan uji rusak yaitu: uji bentur, uji lengkung, uji tarik dan uji kekerasan.

Penelitian Logam dalam bidang pengelasan sangat penting dilakukan, sebab pengelasan merupakan salah satu cara penyambungan logam yang paling sering digunakan di dunia manufactering.

Kualitas kekuatan sambungan pengelasan sangat mutlak harus diketahui untuk jaminan keselamatan suatu proses teknik, baik dibidang transportasi maupun instrumen-instrumen peralatan teknik

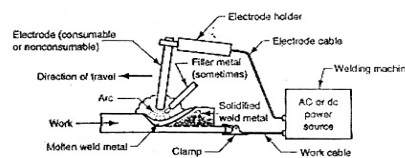
Perlakuan panas yang tinggi pada proses pengelasan tentunya akan mengakibatkan perubahan struktur mikro yang mempengaruhi sifat mekanis logam, parameter kuat arus, kecepatan pengelasan, tegangan dan hal-hal lainnya tentunya memiliki nilai yang mempengaruhi sifat mekanis suatu logam.

### Rumusan Masalah

Proses pengelasan pada logam memberikan dampak terjadinya perubahan struktur mikro logam dari logam yang dilas diiringi dengan perubahan sifat mekanis logam akibat panas yang terjadi saat proses pengelasan. Variasi kuat arus akan membuktikan bahwa besarnya panas yang terjadi saat pengelasan akan menjawab fenomena perubahan sifat mekanis pada logam.

### Pengelasan Busur

Pengelasan Busur adalah pengelasan fusi dimana penyatuan logam dicapai dengan menggunakan panas dari busur listrik, tetapi pengertian umum pengelasan adalah suatu proses penyambungan logam menjadi satu akibat panas dengan atau tanpa pengaruh tekanan atau dapat juga didefenisikan sebagai ikatan metalurgi yang ditimbulkan oleh gaya Tarik. menarik antara atom, secara umum ditunjukkan dalam Gambar

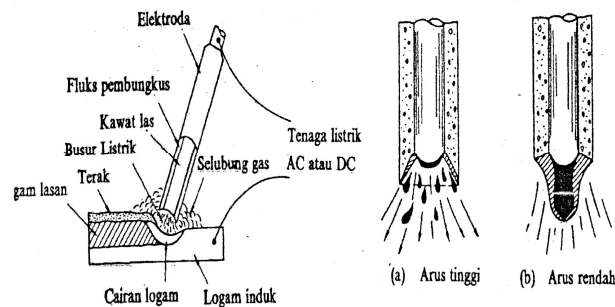


Gambar 2.1 Konfigurasi Dasar Dan Rangkaian Listrik Proses Pengelasan Busur

Disamping penemuan-penemuan oleh Slavianoff dan Klellberg dalam las busur dalam elektroda terbungkus seperti diterangkan diatas, Thomas (1886) menciptakan proses las resistasi listrik, Goldschmitt (1895) menemukan las termit dan tahun 1901 las oksasi-asitelin mulai digunakan oleh Fouche dan Piccard. Las busur logam dengan pelindung gas mulai oleh Hobart dan Daner serta las busur rendam oleh Kennedy (1935). Wasserman (1936) menyusul dengan menemukan cara pemberasingan yang mempunyai kekuatan tinggi.

### Las Elektroda Terbungkus (SMAW)

Shield Metal Arc Welding Atau las busur listrik elektroda terbungkus merupakan proses pengelasan yang menggunakan elektroda yang dibungkus dengan fluks. Hampir setiap proses penyambungan dan perbaikan logam menggunakan pengelasan menggunakan SMAW (Shield Metal Arc Welding) busur listrik ni dalam produksinya.



Gambar 2.2. Las Busur Dengan Elektroda Terbungkus Dan Pemindahan Logam Cair

### Klasifikasi Elektroda

Menurut AWS (spesifikasi untuk SMAW) simbol untuk elektroda terbungkus beserta artinya dapat di lihat dalam tabel 2.3 sebagai berikut:

Tabel 2.3 Arti Dan Simbol Elektroda Terbungkus

hgdy

AWS EXXX-X

- AWS = American Welding Society
- EXXXX = E adalah sebuah elektroda sebagai mana untuk brazing dan TIG rod
- E60XX = 60 adalah kekuatan tarik kawat elektroda sebesar 60.000 Psi
- E601X = 1 adalah desain untuk salah satu jeni pengelasan
- E602X = 2 adalah pengelasan terbaik untuk plat dan posisi Horozontal
- E60XXXX   = Digit terakhir adalah kode untuk jenis flux coatng yang digunakan
- E60XXXX0 = Adalah Cellulose-Sodium atau Iron Oxide mineral
- E60XXXX1 = 1 adalah Cellulose-Pottasium

- E60XXX2 = 2 adalah Titania-Sodium
- E60XXX3 = 3 adalah titania \_Pottasium
- E60XXX4 = 4 adalah Iron Powder-Titania
- E60XXX5 = 5 adalah Low Hidrogen Lime-Sodium
- E60XXX6 = 6 adalah Low Hidrogen lime-Potasium
- E60XXX7 = Iron Oxid plus Iron Powder
- E60XXX8 = 8 adalah Low Hidrogen lime Iron Powder

Tabel 2.3 Spesifikasi Elektroda Terbungkus Dari Baja Lunak ( JIS Z 3211-1978)

Klasifikasi JIS	Jenis Fluks	Posisi Pengelasan *	Jenis Listrik **	Sifat mekanik dari logam las			
				Kekuatan tarik (kg/mm <sup>2</sup> )	Kekuatan luluh (kg/mm <sup>2</sup> )	Perpanjangan (%)	Kekuatan tumbuk (kg-m)
D4301	Imenit	F, V, OH, H	AC atau DC (±)	≥43	≥35	≥22	≥4,8(0°C)
D4303	Titania-kapur	F, V, OH, H	AC atau DC (±)	≥43	≥35	≥22	≥2,8(0°C)
D4311	Selulosa tinggi	F, V, OH, H	AC atau DC (+)	≥43	≥35	≥22	≥2,8(0°C)
D4313	Oksida Titan	F, V, OH, H	AC atau DC (-)	≥43	≥35	≥17	—
D4316	Hidrogen rendah	F, V, OH, H	AC atau DC (+)	≥43	≥35	≥25	≥4,8(0°C)
D4324	Serbuk besi titania	F, H-S	AC atau DC (±)	≥43	≥35	≥17	—
D4326	Serbuk besi Hidrogen rendah	F, H-S	AC atau DC (+)	≥43	≥35	≥25	≥4,8(0°C)
D4327	Serbuk besi oksida	F, H-S	Untuk F, AC atau DC (±) Untuk H-S, AC atau DC (-)	≥43	≥35	≥25	≥2,8(0°C)
D4340	Khusus	Semua posisi	AC atau DC (±)	≥43	≥35	≥22	≥2,8(0°C)

Catatan: \*Arti simbol: F = datar, V = vertikal, OH = atas kepala, H = horizontal, H-S = Las sudut horizontal.  
\*\*Arti simbol: (+) = polaritas balik, (-) = polaritas lurus, (±) = polaritas ganda

## METODOLOGI PENELITIAN

Dalam pelaksanaan penelitian ini penulis melakukan penelitian sesuai dengan tabel berikut :

Tabel 3.1 Kegiatan dan Instansi Pendukung Penelitian

N o	Kegiatan	Instansi Pendukung	Keteanran
1	Pembentukan benda uji	Laboraturium Pengujian Peroduksi Universitas Sumatra Utra	Benda uji adalah besi baja karbon ukuran 20 mm
2	Pengelasan	Laboraturium Pengujian Peroduksi Universitas Sumatra Utra	Pengelasan digunakan oleh Instrukture Welding
3	Pengujian uji tarik	Laboraturium Pengujian Peroduksi Universitas	

		Sumatra Utra	
4	Asistensi	Laboraturium Pengujian Peroduksi Universitas Sumatra Utra	

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian tarik dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat mekanis dari spesimen dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini alat uji tarik yang digunakan adalah Universal Testing Machine (UTM) jenis Tarno Test UHP 100 Kn dilaboraturium jurusan Teknik Mesin Universitas Sumatra Utara. Pengujian tarik untuk kekuatan tarik daerah las dimaksudkan untuk mengetahui apakah kekuatan las mempunyai nilai yang sama, lebih rendah atau lebih tinggi dari kelompok raw aterials serta dimanakah letak putusny suatu sambungn las. Hasil uji tarik untuk bahan St 60 (raw material) dan St 60 yang sudah mengalami pengelasan dengan variasi arus rata rata 70 Amper dan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Uji Tarik Pada Bahan ST 60

No	Posisi Pengelasan	A <sub>0</sub> (mm <sup>2</sup> )	F (N)	α (Mpa)	L (mm)	Al (mm)	E (%)
1	5 <sup>0</sup> A	52	14000	269,23	55	3	5,45
2	5 <sup>0</sup> B	52	15000	288,46	54,8	2,8	5,11
3	15 <sup>0</sup> A	52	15000	288,46	54,85	2,85	5,48
4	15 <sup>0</sup> B	52	15000	188,46	56,5	4,5	7,96
5	30 <sup>0</sup> A	52	13000	250	55,5	3,5	6,30
6	30 <sup>0</sup> B	52	14000	269,23	54,8	2,8	5,11
7	45 <sup>0</sup> A	52	13500	259,61	56,1	4,1	7,3
8	45 <sup>0</sup> B	52	12000	230,76	54,25	2,25	4,14
9	60 <sup>0</sup> A	52	9000	137,07	53,8	1,8	3,34
10	60 <sup>0</sup> B	52	11000	211,53	54,5	2,5	4,58

Sumber : Laboraturium Teknik Mesin Universitas Sumatra Utara

Tegangan yang dihaikan pada proses ini disebut dengan tegangan teknik ( $\sigma_{eng}$ ), dimana didefenisikan sebagai nilai pembebanan yang terjadi (F) pada suatu luas penampang awal (A<sub>0</sub>). Untuk menghitung tegangan pada uji tarik digunakan rumus berdasarkan persamaan (2,1) yaitu :

$$\sigma = \frac{F}{A_0}$$

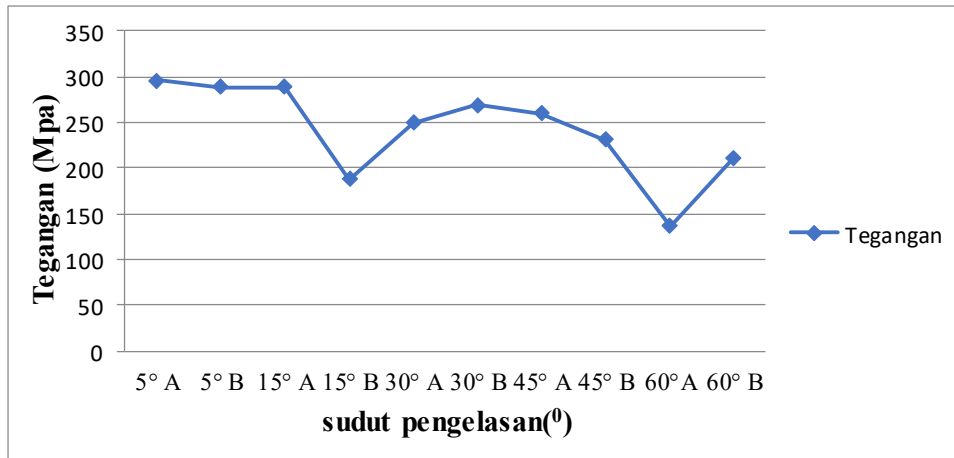
Dimana:

$\sigma$  = Tegangan Tarik (MPA)

$F = \text{Gaya Tarik (N)}$

$A_0 = \text{Luas Penampang Spesimen Mula-Mula (mm}^2\text{)}$

Data dari tabel 4.1 hasil pengujian tarik selanjutnya dimasukkan ke dalam grafik yang didapat dari nilai rata-rata setiap variasi sudut pengelasan,  $5^0 = 278,84 \text{ Mpa}$ ,  $15^0 = 238,46 \text{ Mpa}$ ,  $30^0 = 259,61 \text{ Mpa}$ ,  $45^0 = 245,18 \text{ Mpa}$ ,  $60^0 = 174,4 \text{ Mpa}$ . Berikut adalah hubungan tegangan terhadap spesimen uji, seperti Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik Tegangan Vs Sudut Pengelasan

Dari gambar 4.1 dapat dilihat bahwa nilai kekuatan tarik untuk kelompok raw material adalah 413,45 Mpa. Nilai kekuatan tarik untuk kelompok  $5^0$  adalah 278,84 Mpa, ini berarti mengalami penurunan sebesar 134,61 Mpa dari kelompok raw material ini dikarenakan pada proses pengelasan tidak bagus atau tidak sempurna. Nilai kekuatan tarik untuk kelompok  $15^0$  adalah 238,46 Mpa, ini berarti mengalami penurunan sebesar 174,99 Mpa dari kelompok raw material ini dikarenakan pada proses pengelasan tidak bagus atau tidak sempurna. Nilai kekuatan tarik untuk  $30^0$  adalah 259,18 Mpa, ini berarti mengalami penurunan sebesar 153,84 ini dikarenakan pada proses pengelasan tidak bagus atau tidak sempurna. Nilai kekuatan tarik untuk  $45^0$  adalah 245,18 Mpa, ini berarti mengalami penurunan sebesar 168,27 Mpa. ini dikarenakan pada proses pengelasan tidak bagus atau tidak sempurna. Nilai kekuatan tarik untuk  $60^0$  adalah 174,3 Mpa, ini berarti mengalami penurunan sebesar 239,15 Mpa, ini dikarenakan pada proses pengelasan tidak bagus tau tidak sempurna

Dari hasil pengujian diatas, ternyata adanya pengaruh terhadap pengelasan baja St 60 untuk uji tarik. Pada saat proses pengelasan kita harus benar benar melihat sambungan yang kita las sudah bagus tau tidak.

## KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Nilai tegangan ( $\sigma$ ) tarik untuk arus 70 Amper  $5^0$  adalah 278,84 Mpa, dan untuk  $15^0$  adalah 238,46 Mpa, dan untuk  $30^0$  adalah 259,61 Mpa dan untuk  $45^0$  adalah 245,18 Mpa dan untuk yang  $60^0$  adalah 174,3, dilihat dari atas dapat kita simpulkan bahwa pada saat proses pengelasan dengan arus 70 Amper pengelasan tidak cukup sempurna tau bisa di karenakan pengelasan tidak rata atau tidak bagus, karena itu sebaiknya pada saat proses pengelasan sebaiknya digunakan arus yang baik atau arus yang tinggi buat sambungan yang kita las pada saat pengelasan.
2. Semakin tinggi kuat arus pengelasan maka sambungan pengelasan lebih bersifat ulet.
3. Semakin tinggi kuat arus pengelasan maka cairan elektroda yang membeku semakin keras.
4. Kuat arus pengelasan mempengaruhi sifat mekanika sambungan pengelasan.
5. Kuat arus 120 Amper memiliki kemampuan meresap lebih dalam ke dalam spesimen dari pada arus 70 Amper.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alip, M. 1989, *Teori dan Praktik Las*, Departemen pendidikan dan kebudayaan. Arifin, S. , 1997, *Las Listrik dan Otogen*, Ghalia Indonesia, Jakarta
- ASM, 1989, *Metallurgy and Microstructures*, ASM Handbook Committee, Metal Park, Ohio.
- Bintoro , A.G., 2005, *Dasar-Dasar Pekerjaan Las*, Kanisius, Yogyakarta
- Cary , H. B., 1994, *Modren Welding Technology*, A Simon & Schuster Company, Englewood Clifs, New Jersey. *Definision Curent* <http://whatis.techtarget.com/definision/>, diakses 01 Juni 2012.
- Hobart Brothers Company, <http://www.HobartBrother.com>.diakses tanggal 29 mei 2012.
- Kenyon , W., Ginting, D., 1985, *Dasar-Dasar pengelasan*.
- Malau, V., 2003, *Diktat Kuliah Teknologi Pengelasan Logam*, Yogyakarta.
- 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 Asetilen, Brazing dan Busur Listrik*, Pustaka Grafika, Bandung.
- Wirjosumarto, H., 2000, *Teknologi Pegelasan Logam*, Erlangga, Jakarta.