

## PENGARUH KUAT ARUS PENGELASAN TERHADAP KEKUATAN TEKAN

Hendra Firdaus

Fakultas Teknik Universitas Galuh  
Jl. R.E Martadinata No. 150 Ciamis

Email : [hendrafirdaus@gmail.com](mailto:hendrafirdaus@gmail.com)

### Abstrak

Las listrik merupakan salah satu cara menyambung logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung. Logam cair dari *elektroda* dan sebagian benda yang akan disambung bercampur mengisi celah kedua logam yang akan disambung, akan membeku dan tersambunglah kedua logam tersebut.

Baja karbon *medium* merupakan baja dengan kandungan karbon sebesar 0,36% dan merupakan material yang cukup baik untuk digunakan untuk proses pengelasan. Penelitian ini bertujuan mengetahui kekuatan tekan pada sambungan hasil las listrik dengan material baja karbon medium menggunakan arus yang berbeda. Hasil pengujian yang dilakukan, diketahui bahwa kekuatan tekan tertinggi terdapat pada material hasil pengelasan 110A dengan rata-rata panjang sobekan 1,74mm, sedangkan kekuatan tekan terendah terdapat pada material hasil pengelasan 95A dengan rata-rata panjang sobekan 4,2mm.

**Kata Kunci** : Las Listrik, Kuat Arus, Kekuatan Tekan.

### I. Pendahuluan

Teknologi produksi dengan menggunakan bahan baku logam, untuk pengelasan merupakan proses pengerjaan yang memegang peranan sangat penting. Saat ini hampir tidak ada logam yang tidak dapat dilas, karena telah banyak teknologi baru yang ditemukan dengan cara-cara pengelasan. Pengelasan di definisikan sebagai penyambungan dua logam atau paduan logam dengan memanaskan di atas batas cair atau di bawah batas cair logam disertai *penetrasi* maupun tanpa *penetrasi*, dan diberi logam pengisi atau tanpa logam pengisi [Howard, 1989].

Baja karbon ada beberapa jenis, di mana komposisi kimia, sifat mekanis, ukuran, bentuk dan sebagainya dispesifikasikan untuk masing-masing

penggunaan. Baja biasanya memiliki unsur didalamnya seperti: *manganese*, *chromium*, *nickel*, dan *molybdenum*, tetapi kadar karbonnya merupakan salah satu yang menentukan besi tersebut menjadi baja. Bahan material baja adalah bahan yang paling banyak digunakan, selain jenisnya bervariasi, dapat diolah atau dibentuk menjadi berbagai macam bentuk yang diinginkan serta kuat. Salah satu jenis baja karbon yang paling banyak digunakan adalah baja karbon *medium*. Baja karbon *medium* merupakan baja yang memiliki kandungan karbon 0,30 % sampai dengan 0,60 %.

Las listrik adalah salah satu cara menyambung logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang

diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung. Bagian yang terkena busur listrik tersebut akan mencair, demikian juga *elektroda* yang menghasilkan busur listrik akan mencair pada ujungnya dan merambat terus sampai habis. Logam cair dari *elektroda* dan sebagian benda yang akan disambung bercampur dan mengisi celah dari kedua logam yang akan disambung,

kemudian membeku, dan tersambunglah kedua logam tersebut.

Salah satu yang perlu diperhatikan dalam melakukan pengelasan listrik adalah kuat arus pengelasan. Untuk mengetahui pengaruh kuat arus pengelasan terhadap kekuatan tekan pada sambungan las maka perlu dilakukan pengujian pada logam baja karbon *medium* dengan proses pengelasan listrik.

## II. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Baja Karbon *Medium*

Baja karbon *medium* merupakan baja yang memiliki kandungan karbon 0,30 % 0,60 %. Baja karbon *medium* memiliki kekuatan yang lebih baik dari baja karbon *low* dan mempunyai kualitas perlakuan panas yang tinggi. Baja karbon *medium*

biasa dilas dengan las busur listrik *elektroda* dan proses pengelasan yang lain. Untuk hasil yang lebih baik maka dilakukan pemanasan awal sebelum pengelasan dan *normalizing* setelah pengelasan [Sack, 1997].

### 2.2. Las Listrik

Las listrik adalah salah satu cara menyambung logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung. Bagian ini yang terkena busur listrik tersebut akan mencair, demikian juga *elektroda* yang menghasilkan busur listrik mencair pula pada ujungnya dan merambat terus sampai habis. Logam cair *elektroda* dari sebagian benda yang akan disambung bercampur dan mengisi celah dari kedua logam yang akan disambung, kemudian membeku, dan tersambunglah kedua logam tersebut.

menimbulkan energi panas yang cukup tinggi sehingga akan mudah mencairkan logam yang terkena. Besarnya arus listrik dapat diatur dan disesuaikan dengan keperluan yang perlu diperhatikan ukuran dan type elektrodanya.

Las busur pada sambungan terjadi oleh panas yang ditimbulkan busur listrik di antara benda kerja dan *elektroda*. *Elektroda* atau logam pengisi dipanaskan sampai mencair dan diendapkan pada sambungan sehingga terjadi sambungan las. Mula-mula terjadi kontak antara *elektroda* dan benda kerja sehingga terjadi aliran arus, kemudian dengan memisahkan penghantar maka timbullah busur. Energi listrik diubah menjadi energi panas dalam busur, maka suhu dapat mencapai 5500 °C.

Mesin las busur listrik dapat mengalirkan arus listrik cukup besar tetapi dengan tegangan yang aman (kurang dari 45 Volt). Busur listrik yang terjadi akan

### 2.3 Kuat Arus Pengelasan

Arus las merupakan parameter las yang langsung mempengaruhi penembusan dan kecepatan pencairan logam induk. Oleh karena itu, makin tinggi arus las, maka makin besar penembusan dan kecepatan

pencairannya. Besar arus pada pengelasan mempengaruhi hasil pengelasan, bila arus terlalu rendah maka perpindahan cairan dari ujung *elektroda* yang digunakan akan sangat sulit dan busur listrik yang terjadi

tidak stabil. Panas yang terjadi tidak cukup untuk melelehkan logam dasar sehingga menghasilkan bentuk *rigi-rigi* las yang kecil dan tidak rata serta tembusan pada logam induk kurang dalam. Jika arus terlalu besar, maka akan menghasilkan *manik* yang melebar, butiran percikan kecil, *penetrasi* dalam, serta *matrik* las tinggi.

Penyetelan kuat arus pengelasan akan mempengaruhi hasil las, bila arus yang digunakan terlalu rendah akan menyebabkan sukarnya penyalaan busur

listrik dan busur listrik yang terjadi tidak stabil. Panas yang terjadi tidak cukup untuk melelehkan *elektroda* dan bahan dasar sehingga hasilnya merupakan *rigi-rigi* las yang kecil dan tidak rata bahkan tembusan kurang dalam. Sebaliknya bila arus listrik terlalu tinggi maka *elektroda* akan mencair sangat cepat dan akan menghasilkan permukaan las yang lebar dan tembusan yang terlalu dalam sehingga menghasilkan kekuatan tarik yang rendah dan menambah kerapuhan hasil pengelasan [Arifin, 1997].

#### 2.4. Universal Testing Machine

*Universal Testing Machine* adalah sebuah mesin untuk menguji tegangan tarik dan kekuatan tekan bahan atau material. *Universal Testing Machine* biasanya juga dikenal sebagai *Universal Tester*, *Materials Testing Machine* atau *Materials Test Frame*. Mesin pengujian ini dapat melakukan tarik banyak *standar* dan tes *kompresi* pada bahan, komponen, dan struktur.

Cara penggunaan *Universal Testing Machine* adalah memberikan gaya tekan atau gaya tarik kepada terhadap bahan yang diujikan. Pelaksanaan pengujian tekan atau tarik terhadap material, kita memerlukan benda uji yang lainnya. Benda uji itu dipasang pada mesin penguji dengan gaya tekan dan gaya tarik yang bertambah besar pada akhirnya menekan dan menarik pada

batang tersebut, maka batang ini akan pendek atau panjang.

*Universal Testing Machine* memberikan informasi mengenai besarnya pengukuran yang akan diuji terhadap bahan sehingga *standarisasi* yang diinginkan dapat tercapai dengan sempurna. Adapun cara pengukurannya menggunakan rumus berikut ini :

$$S_u = \frac{P_{maks}}{A_0}$$

Keterangan :

Su = Kuat Tekan  
Pmaks = Beban Maksimum  
A0 = Luas Penampang Awal

### III. Metodologi Penelitian

#### 3.1 Alat Dan Bahan

Peralatan dan bahan material yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Peralatan untuk pembuatan *Specimen* uji dan peralatan untuk pengujian *Specimen*

a) Peralatan untuk Pembuatan *Specimen* Uji.

Peralatan-peralatan yang digunakan yaitu :

- Gergaji

Gergaji digunakan untuk pemotongan *specimen* uji sesuai dengan ukuran yang diinginkan.

- Mesin Las

Mesin las yang digunakan adalah mesin las karbit untuk memanaskan *specimen* uji sebelum pengelasan menggunakan las listrik menyambung *specimen* uji agar hasil sambungan las sempurna.

Mesin las yang digunakan untuk menyambung *specimen* uji adalah mesin las listrik.

- Mesin Gerinda  
Digunakan untuk membuat *geometri* mata pahat sesuai dengan *geometri* yang diinginkan (mengasah sudut yang ingin dilas)
- Mistar  
Digunakan untuk membantu dalam membuat ukuran *spesimen* uji.
- Amplas  
Digunakan untuk mengamplas *specimen* uji
- Air  
Digunakan dalam proses *normalizing* setelah pengelasan
- Alat bantu dan alat keamanan Pengelasan

Digunakan untuk membantu dan menjaga keamanan dalam proses

pengelasan dan pembuatan *specimen* uji, seperti palu, kikir, sikat baja, kikir, helm las, sarung tangan dan lain-lain.

- b) Peralatan Untuk Pengujian *Specimen*  
Peralatan yang digunakan untuk melakukan pengujian *specimen* adalah *Universal Testing Machine* yang digunakan untuk mengetahui berapa arus yang paling tepat untuk pengelasan baja karbon *medium*.

2. Bahan *Specimen* Uji

Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah baja karbon *medium*,

Pengelasan las listrik *elektroda* yang digunakan adalah *elektroda* yang berfungsi menciptakan busur nyala yang digunakan guna mencairkan kawat las yang ditambahkan dari luar dan benda yang akan disambung menyatakan sambungan dengan diameter elektroda yang digunakan yaitu 3,2 mm.

**IV. Hasil Penelitian**

Pengujian tekan akan memperoleh data-data besarnya panjang sobekan pada hasil lasan. Bentuk *specimen* awal dengan bentuk *specimen* setelah diuji yang terjadi pada *specimen* uji berdasarkan variasi yang atau *parameter*

yang digunakan pada saat pengelasan. Data dari tiap-tiap *specimen* dirata-ratakan sebagai berikut :

Tabel 4.1 Analisis Kekuatan Tekan

Baja Karbon Medium	Nomor <i>Specimen</i>	Panjang Sobekan	Rata-Rata Panjang Sobekan
Arus 95 Ampere	95-3-1	2,98mm	4,2mm
	95-3-2	6,68mm	
	95-3-3	2,93mm	
Arus 110 Ampere	110-1-1	1,76mm	1,74mm
	110-1-2	1,63mm	
	110-1-3	1,84mm	
Arus 120 Ampere	120-2-1	2,72mm	2,75mm
	120-2-2	2,88mm	
	120-2-3	2,64mm	

Kekuatan tekan tertinggi dihasilkan pada pengelasan dengan menggunakan kuat arus 110 ampere di mana nilai rata-rata

panjang sobekan 1,74mm. Kekuatan tekan tertinggi kedua terdapat pada pengelasan menggunakan kuat arus 120 ampere dengan rata-rata panjang sobekan yaitu 2,75mm, sedangkan kekuatan tekan terendah terdapat pada pengelasan dengan menggunakan kuat arus 95 ampere dengan nilai rata-rata panjang sobekan sebesar 4,2 mm.

### Simpulan

Penggunaan kuat arus sangat mempengaruhi kekuatan sambungan hasil pengelasan, di mana semakin besar kuat arus yang digunakan tidak menentukan kekuatan tekan hasil pengelasan. Hasil pengelasan las listrik dengan kuat arus 95 ampere, 110 ampere dan 120 ampere menghasilkan kekuatan tekan yang berbeda. Kekuatan tekan tertinggi dihasilkan pada pengelasan dengan menggunakan kuat arus 110 ampere dengan nilai rata-rata panjang sobekan 1,74mm, sedangkan kekuatan tekan terendah terdapat pada pengelasan dengan menggunakan kuat arus 95 ampere dengan nilai rata-rata panjang sobekan sebesar 4,2 mm.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abson, D.J. dan Pargeter, R.J. 1986. *Factors Influencing Strength, Microstructure and Toughness of as Deposited Manual Metal Arc Welds Suitable for C- Mn Steel Fabrications*. International Metal Reviews, vol.31, No.4, 141-193. America
- Agus, Setiawan. 2013. *Perencanaan Struktur Baja Dengan Metode LRFD Edisi Kedua*. Penerbit Erlangga. Jakarta
- Althouse, dkk. 1984. *Modern Welding*. The Goodheart-Willcox Company. Inc. Illinois. America
- ASTM. 2004. *Metals Mechanical Testing\_ Elevated and Low-Temperature Tests\_ Metallograph*, Annual Book of ASTM Standard, Vol. 03.01, E 8M. America
- Cary, B. Howard. 1989. *Modern Welding Technology, second edition*, Prentice Hall International, Inc. Engewood. New Jersey. America
- Davis, Troxell, dan Hauck. 1992. *The Testing of Engineering Materials*. Edisi 4. Penerbit Mc Graw Hill. New York.
- Ing. Alois Schonmetz, Karl Gruber. 2013. *Pengetahuan Bahan Dalam Pengerjaan Logam*. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Sriwidharto. 2006. *Petunjuk Kerja Las*. Cetakan Ke 6. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Suryono, Eko. 2014. *Pengaruh Juat Arus Pengelasan sambungan las Tungsten Inert gas (TIG) Terhadap sifat fisis dan mekanis Plat Baja Karbon Rendah*. Yogyakarta: Institut Sains dan Teknologi AKPRIND

