

Korelasi Variabel Proses Pengelasan Terhadap Mutu Pengelasan Pada Proses Pengelasan Smaw

¹⁾Tarkono, ²⁾ Deni Wilman P., ³⁾ Sugiyanto

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lampung ^{(1), (2), (3)}
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 34145
e-mail : tarkono.1970@eng.unila.ac.id

Abstrak

Parameter pengelasan merupakan faktor yang sangat mempengaruhi hasil pengelasan. *Welder* pemula dalam melakukan proses pengelasan masih banyak yang menggunakan perasaannya dalam melakukan pekerjaan, ini tentunya akan memberi efek yang negatif terhadap hasil pengelasan. Pengelasan yang dilakukan dengan tanpa memperhatikan bagaimana cara melakukan pengelasan yang benar berdasarkan standard hasilnya akan lebih jelek. Kuat arus merupakan salah satu variabel proses pengelasan yang selalu dijadikan patokan dalam proses pengelasan. Tujuan dari pemilihan parameter pengelasan adalah untuk mendapatkan hasil pengelasan yang sesuai dengan yang diharapkan.

Pengelasan dilakukan dengan menggunakan las SMAW dengan pemilihan arus variatif dari yang terkecil sesuai dengan aturan penggunaan elektroda sampai batas maksimum. Laju pengelasan dilakukan dengan kecepatan 6 cm/menit.

Hasil penelitian menunjukkan adanya korelasi antara kuat arus yang digunakan pada proses pengelasan dengan laju pengelasan. Bila arus yang digunakan terlalu rendah akan menyebabkan sulitnya penyalaan busur listrik. 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. Hal inilah yang menyebabkan kecepatan pengelasan harus mengikuti arus pengelasan yang digunakan. Jika arus yang digunakan semakin tinggi maka kecepatan pengelasan juga harus ditambah begitu juga sebaliknya. Disimpulkan bahwa penurunan kekuatan hasil pengelasan dengan tanpa mengacu pada *standard* bisa mencapai 40%.

Keywords : Kuat arus, laju pengelasan, parameter pengelasan

Pendahuluan

Dalam melakukan proses pengelasan *welder* disarankan untuk memperhatikan keadaan elektroda, di mana elektroda las sangat sensitif terhadap kondisi udara dalam ruang las. Elektroda yang akan digunakan dalam proses pengelasan perlu disimpan di tempat yang kering, tidak berminyak, terhindar dari debu dan elektroda ditumpuk dengan hati-hati, dikarenakan kerusakan pada elektroda dapat mengakibatkan senyawa yang dikandung dalam *fluks* mudah bereaksi dengan gas-gas dalam udara (Tarkono, 2012). Yang lebih penting lagi adalah *welder* harus memperhatikan bagaimana cara melakukan proses pengelasan yang baik dan benar. Pengelasan yang baik artinya juru las perlu memahami dan menerapkan rambu-rambu yang berlaku. Pengaturan kuat arus merupakan salah satu rambu yang sangat berpengaruh terhadap hasil pengelasan. Jika arus yang digunakan terlalu rendah maka busur listrik akan mengalami kesulitan dalam penyalaan (Anggono, 1999).

Para juru las terkadang masih bekerja dengan berdasarkan pengalaman. Seperti diketahui bersama bahwa para juru las yang bekerja kebanyakan tidak memiliki latar belakang pendidikan yang sesuai. Bisa saja seorang yang tidak memiliki pendidikan formal yang sesuai dengan bidang keteknikan tapi dengan kebiasaannya dapat melakukan proses pengelasan di bengkel-bengkel yang tidak resmi. Sehingga pengaturan tegangan, kuat arus serta parameter yang lain sangat perlu untuk diketahui oleh para juru las.

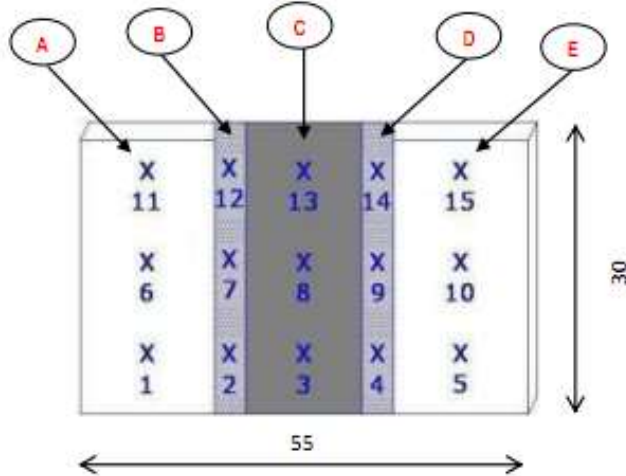
Hubungan antara arus las terhadap hasil las dengan ketangguhan material baja paduan rendah dengan dilakukan dengan pengelasan SMAW menggunakan elektroda E 7018, didapat ketangguhan untuk 100 amper mempunyai nilai paling tinggi dibandingkan kelompok variasi arus pengelasan 130 amper dan 160 amper (Santoso, 2006).

Metoda Eksperimen & Fasilitas Yang Digunakan

Material yang digunakan adalah material baja AISI 1045 dengan menggunakan las SMAW. Pengelasan

dilakukan dengan metode *multy pass*. Parameter pengelasan yang digunakan diantaranya adalah arus yang divariasikan dari 60 ampere sampai 100 ampere dengan laju pengelasan dianggap konstan yaitu 6 cm/menit.

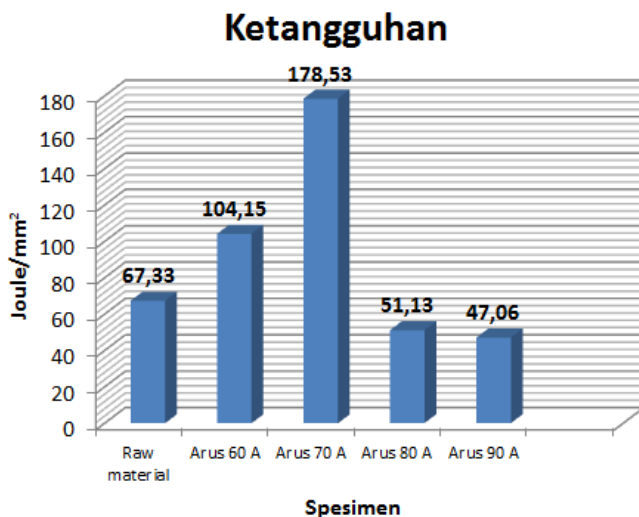
Untuk mendapatkan karakteristik ketangguhan material maka dilakukan pengujian dampak dan uji kekerasan untuk setiap variasi. Adapun metode pengambilan data pada uji kekerasan diperlihatkan pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Penentuan titik pengambilan data kekerasan

Hasil dan Pembahasan

Dari eksperimen didapat ketangguhan dampak untuk pengelasan baja AISI 1045 seperti pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Diagram batang nilai ketangguhan (*impact*)



Gambar 3. Patahan spesimen hasil pengujian dampak

Dari gambar 3 diatas diketahui bahwa permukaan patahan spesimen pada arus pengelasan 60 ampere terlihat lebih terang di bagian tengah daerah lasan dan terlihat buram di bagian bawah daerah lasan, hal ini akibat arus pengelasan yang rendah sehingga daya penembusannya kurang dalam. Nilai ketangguhan tertinggi yang diperoleh pada pengelasan arus 60 ampere sebesar 157,00 Joule/mm² dan nilai ketangguhan terendah yang diperoleh sebesar 57,50 Joule/mm². Kelompok dengan arus 60 Ampere memiliki nilai ketangguhan rata-rata 104,15 Joule/mm² dan mengalami kenaikan sebesar 35,35% dari kelompok *raw materials*.

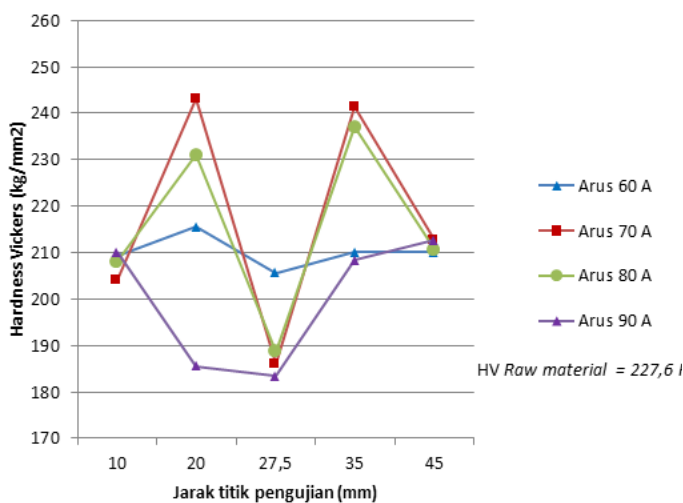
Pada hasil pengelasan dengan arus 70 ampere terlihat lebih buram, hal ini akibat daya penembusan yang dalam dan penyebaran panas yang merata di logam lasan. Nilai ketangguhan terendah yang diperoleh pada pengelasan arus 70 ampere sebesar 171,50 Joule/mm² dan nilai ketangguhan tertinggi yang diperoleh pada pengelasan arus 70 ampere sebesar 186,10 Joule/mm², dimana nilai ini merupakan nilai tertinggi dari spesimen dampak lainnya. Kelompok dengan arus 70 Ampere memiliki nilai ketangguhan rata-rata 178,53 Joule/mm² dan mengalami kenaikan sebesar 62,28 % dari kelompok *raw materials*. Kenaikan ini terjadi karena arus listrik yang digunakan sesuai, penyebaran panas yang merata sehingga energi yang diserap dari bandul semakin besar dan ketangguhan yang dihasilkan semakin tinggi.

Permukaan patahan spesimen pada arus pengelasan 80 ampere terlihat agak terang dan berserabut, hal ini akibat penyebaran panas yang tidak merata di logam lasan dan laju pendinginan yang cepat. Nilai ketangguhan tertinggi yang diperoleh pada pengelasan arus 80 sebesar 63,50 Joule/mm² dan nilai ketangguhan terendah yang diperoleh sebesar

45,60 Joule/mm². Kelompok dengan arus 80 Ampere memiliki nilai ketangguhan rata-rata 51,13 Joule/mm² dan mengalami penurunan sebesar 24,06 % dari kelompok *raw materials*.

Permukaan patahan spesimen pada arus pengelasan 90 amper terlihat agak terang di bagian tengah daerah lasan dan terlihat agak buram di tepi daerah lasan, hal ini akibat panas yang tidak merata di logam lasan dan laju pendinginan yang cepat. Nilai ketangguhan tertinggi yang diperoleh pada pengelasan arus 90 Ampere sebesar 66,90 Joule/mm² dan nilai ketangguhan terendah yang diperoleh sebesar 45,20 Joule/mm². Kelompok dengan arus 90 amper memiliki nilai ketangguhan rata-rata 52,03 Joule/mm² dan mengalami penurunan sebesar 22,72 % dari kelompok *raw materials*. Penurunan ini terjadi karena arus listrik yang digunakan tinggi dan penyebaran panas yang tidak merata sehingga proses pencairan logam tidak terjadi secara merata dan akhirnya sambungan tidak sempurna (Cary, 1998).

Permukaan patahan spesimen pada arus pengelasan 100 amper terlihat lebih buram di bagian tengah daerah lasan terlihat agak terang, hal ini akibat daya penembusan yang dalam dan arus yang tinggi menghasilkan daerah lasan lebih lebar sehingga penyebaran panas lebih luas. Ketangguhan tertinggi yang diperoleh pada pengelasan arus 100 sebesar 157,00 Joule/mm² dan nilai ketangguhan terendah yang diperoleh sebesar 71,90 Joule/mm². Kelompok dengan arus 100 Ampere memiliki nilai ketangguhan rata-rata 114,45 Joule/mm² dan mengalami kenaikan sebesar 41,17% dari kelompok *raw materials*. Kenaikan ini terjadi karena penyebaran panas yang merata terjadi di permukaan las sehingga energi yang diserap dari bandul semakin besar dan ketangguhan yang dihasilkan semakin tinggi.



Gambar 4. Kurva kekerasan logam AISI 1045

Pada pengujian kekerasan yang dilakukan di daerah HAZ 1, diketahui kekerasan rata-rata terbesar yang didapat 243,00 HV terjadi pada pengelasan arus 70 amper, dan kekerasan rata-rata terkecil 185,50 HV terjadi pada pengelasan arus 90 amper. Pada pengujian kekerasan yang dilakukan di daerah HAZ 2, diketahui kekerasan rata-rata terbesar yang didapat 241,33 HV terjadi pada pengelasan arus 70 amper, dan kekerasan rata-rata terkecil 203,50 HV terjadi pada pengelasan arus 90 amper. Daerah HAZ pada pengelasan dengan arus 90 amper memiliki nilai kekerasan rata-rata terkecil karena pengelasan dapat diartikan dengan proses penyambungan dua buah logam sampai rekristalisasi logam, dengan atau tanpa menggunakan panas sebagai pencair bahan yang dilas. Jika arusnya terlalu besar maka panas yang timbul juga terlalu besar sehingga akan merusak material. Pengelasan juga dapat diartikan sebagai ikatan tetap dari benda atau logam yang dipanaskan. Mengelas bukan hanya memanaskan dua bagian benda sampai mencair dan membiarkan membeku kembali, tetapi membuat lasan yang utuh dengan cara memberikan bahan tambah atau elektroda pada waktu dipanaskan sehingga mempunyai kekuatan seperti yang dikehendaki (Wirjosumarto, 1996).

Jika dikaitkan antara pengelasan yang menggunakan arus tinggi dibandingkan dengan menggunakan arus rendah lebih menguntungkan penggunaan arus tinggi. Hal ini bisa tercapai jika pengelasan dilakukan dengan kecepatan yang sesuai dengan parameter arus.

Ada beberapa syarat yang harus dipenuhi untuk keberhasilan proses pengelasan yaitu (Kenyon, 1985):

1. Material yang akan disambungkan dapat mencair oleh panas.
2. Antara material yang akan disambung terdapat kesesuaian sifat lasnya.
3. Cara penyambungan sesuai dengan sifat benda padat dan tujuan penyambungan.

Dari beberapa pengalaman bahwa pengelasan yang dilakukan dengan tanpa memperhatikan rambu-rambu pengelasan maka hasilnya akan jauh dari yang diharapkan. Penurunan kekuatan akibat kesalahan pemilihan dan penetapan parameter las dapat menurunkan kekuatan hingga 40%.

Referensi

Anggono, J., *Pengaruh Besar Input Panas Pengelasan SMAW Terhadap Distorsi Angular Sambungan T Baja Lunak SS400*, Universitas Kristen Petra (1999).

Cary, H.B, *Modern Welding Technology*. 4nd edition, Prentice Hall, New Jersey, (1998).

Dowling E. Norman, 1999. *Mechanical Behavior Of Materials*. 2nd edition. Printed in the united states of America.

Kenyon, W., *Dasar – Dasar Pengelasan*, Penerbit Erlangga, Jakarta (1985).

Santoso, Joko, *Pengaruh Arus Pengelasan Terhadap Kekuatan Tarik Dan Ketangguhan Las SMAW Dengan Elektroda E7018*, Universitas Negeri Semarang, Semarang (2006).

Tarkono, Gebe Partiananda Siahaan, Zulhanif, *Studi Penggunaan Jenis Elektroda Las yang Berbeda Terhadap Sifat Mekanik Pengelasan SMAW Baja AISI 1045*. Jurnal Machanical Jurusan Teknik Mesin Unila. Volume 3, No. 2.(2010)

Wirjosumarto, H., 1996. *Teknologi pengelasan logam*. Cetakan ke-7, PT. Pradnya Paramitha, Jakarta (1996)