MASALIQ
Jurnal Pendidikan dan Sains

e-ISSN : 2808-8115
p-ISSN : 2809-1051

Terindeks : Dimensions, Scilit, Lens, Crossref, Garuda, Google Scholar, Base, etc

https://doi.org/10.58578/masaliq.v3i6.2078

PENGARUH VARIASI ARUS TERHADAP KEKUATAN BENDING PADA PENGELASAN PLAT A36 MENGGUNAKAN LAS SMAW (SHIELDED METAL ARC WELDING)

Shandika Chandra[1], Waskito[2], Jasman[3], Randi Purnama Putra[4]
Universitas Negeri Padang
shandikachandra25062001@gmail.com

Abstract

The use of A36 plate in the construction sector is closely related to connecting or welding between metals because it is useful in assembling a product to lighten human work. Examples of the use of A36 plate in the construction sector can be seen in trellis workshops, where this plate is often used as a support or support in making a balcony or canopy. However, sometimes workers do not understand how strong the plate is after being treated with welding, often they just guess at the durability of the plate, so this can cause various kinds of losses. Starting from damage to work objects to causing work accidents that result in loss of life. Therefore, this research examines the effect of variations in current strength on bending strength. This test was carried out on A36 plate material which was subjected to welding effects with varying currents of 80A, 100A, 120A and 140A. and a bending test was carried out using the ASTM E190-14 test standard, the results of this test were that at a current of 80A the bending strength value was 161.173 N/〖mm〗^2. Current 100A with a value of 229.851 N/〖mm〗^2. Current 120A with a value of 270.374 N/〖mm〗^2. And a current of 140A with a value of 374.839 N/〖mm〗^2. The test object with a current strength of 140A is the test object that has the highest bending strength value.

Keywords *: A36 plate, welding, current strength, bending strength, ASTM E190-14*

Abstrak : Penggunaan pelat A36 dalam bidang kontruksi erat kaitannya dengan penyambungan atau pengelasan antar logam karena berguna dalam merakit suatu produk untuk meringankan pekerjaan manusia, contoh penggunaan pelat A36 pada bidang kontruksi dapat kita lihat pada usaha bengkel teralis, dimana pelat ini serin digunakan sebagai penyangga atau penopang dalam pembuatan balkon ataupun kanopi. Namun terkadang para pekerja tidak memahami bagaimana kekuatan dari pelat tersebut setelah diberi perlakuan pengelasan, seringkali mereka hanya menerka-nerka ketahanan dari pelat tersebut, sehingga hal ini dapat menimbulkan berbagai macam kerugian. Mulai dari rusaknya benda kerja hingga menyebabkan kecelakaan kerja yang berdampak kehilangan nyawa. Oleh karena itu penelitian ini mengkaji tentang pengaruh variasi kuat arus terhadap kekuatan bending. Pengujian ini dilakukan pada material plat A36 yang diberi pengaruh las dengan variasi arus 80A, 100A, 120A, dan 140A. dan dilakukan pengujian bending dengan standar pengujian ASTM E190-14, hasil dari pengujian ini adalah pada arus 80A nilai kuat lengkung adalah 161,173 N/mm^2. Arus 100A dengan nilai 229,851

Jurnal Masaliq is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

N/mm^2. Arus 120A dengan nilai 270,374 N/mm^2. Dan arus 140A dengan nilai 374,839 N/mm^2. Benda uji dengan pengaruh kuat arus 140A adalah benda uji yang memiliki nilai kuat lengkung tertinggi.

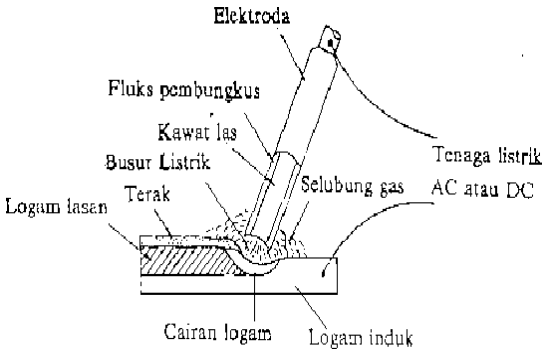
Kata Kunci : plat A36, pengelasan, kuat arus, kekuatan bending, ASTM E190-14

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi pengelasan saat ini membantu menghasilkan berbagai struktur dari yang sederhana hingga struktur yang kompleks dan berat. Konstruksi nya juga beragam seperti konstruksi baja (perkapalan, jembatan, saluran pipa dan flat) dan konstruksi mesin (rig dan bodi). Selain aplikasi yang disebutkan di atas, pengelasan juga ditujukan untuk kebutuhan tertentu, seperti mengisi lubang leleh, mengisi lapisan keras alat, menambah volume peralatan yang aus.

Menurut American Welding Society (AWS), las adalah sambungan metalurgi pada sambungan logam atau paduan yang diproses dalam keadaan cair. Secara singkat dapat juga digambarkan bahwa proses las adalah penyambungan dua batang logam atau lebih dengan menggunakan sumber energi panas. Salah satu variabel yang mempengaruhi kualitas logam hasil penyambungan adalah sifat logam tersebut. Penerapan las pada industri konstruksi sangat luas, misalnya pada pembuatan kapal, jembatan, rangka baja, alat berat, transportasi, pipa, dll. Selain ahli las, kualitas sambungan las ditentukan oleh, misalnya pengaruh arus, jenis, kecepatan las, jenis elektroda, dan bentuk sambungan. Faktor kekuatan arus merupakan faktor terpenting yang mempengaruhi kualitas sambungan las. Pemilihan parameter arus pengelasan yang tepat mempengaruhi kekuatan logam dan perubahan sifat mekanik. Arus rendah membuat busur menjadi sulit dan tidak stabil, menghasilkan kekakuan las yang tidak rata dan penetrasi yang lebih sedikit. Sebaliknya, jika arus terlalu tinggi, elektroda meleleh terlalu cepat dan mengarah ke permukaan las yang lebih luas dan penetrasi yang lebih dalam.

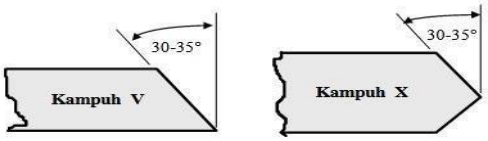
Faktor lain seperti pemilihan bahan dan jenis kampuh las merupakan hal yang berpengaruh juga untuk mendapatkan sifat mekanik yang baik. Untuk plat dengan ketebalan di atas 5 mm, umumnya dibuat kampuh untuk meningkat ikatan sambungan sehingga mampu untuk menahan beban berat. Dalam konstruksi pengelasan peranan bahan baja lebih banyak digunakan dalam konstruksi las khususnya baja karbon rendah karena harga relatif murahdan mudah difabrikasi.



Gambar 1 Prinsip kerja las SMAW

(Wiryosumarto, 2000)(Sumber : Santoso, 2006:8)

Bentuk kampuh las dalam penerapannya bergantung pada tebal bahan dan jenis material. Jenis-jenis kampuh las diantaranya groove V tunggal dan V ganda, kampuh U tunggal dan ganda, dan kampuh I, Penggunaan kampuh yang tepat dapat memberikan kualitas sambungan yang baik.



Gambar 2 Kampuh v tunggal dan ganda (x)

(sumber : https://www.builder.id/kampuh-las/)

Penggunaan pelat A36 dalam bidang kontruksi erat kaitannya dengan penyambungan atau pengelasan antar logam karena berguna dalam merakit suatu produk untuk meringankan pekerjaan manusia, contoh penggunaan pelat A36 pada bidang kontruksi dapat kita lihat pada usaha bengkel teralis, dimana pelat ini serin digunakan sebagai penyangga atau penopang dalam pembuatan balkon ataupun kanopi. Namun terkadang para pekerja tidak memahami bagaimana kekuatan dari pelat tersebut setelah diberi perlakuan pengelasan, seringkali mereka hanya menerka-nerka ketahanan dari pelat tersebut, sehingga hal ini dapat menimbulkan berbagai macam kerugian. Mulai dari rusaknya benda kerja hingga menyebabkan kecelakaan kerja yang berdampak kehilangan nyawa.

Untuk mengetahui tingkat keberhasilan hasil pengerjaan sambungan atau kekuatan kontruksi bahan dan peralatan. Dan untuk meyakinkan bahwa hasil yang didapat mengacu pada standar dan spesifikasi yang dituju maka diadakanlah pengujian pada material tersebut.

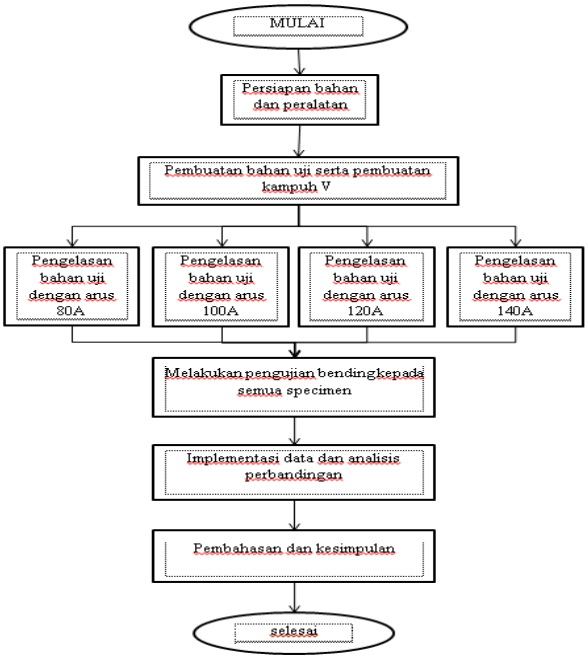
Pengujian dapat digolongkan sebagai berikut. Pengujian merusak, pengujian tanpa merusak, dan pengujian hydrostatis (widharto, 2013 : 33).

Menurut Nukman (2013:31) suatu material akan memberikan reaksi tertentu terhadap sejumlah gaya dari luar. Dengan gaya luar tersebut akan menimbulkan momen lengkung yang akan menyebabkan material tersebut mengalami deformasi plastis dengan sudut kelengkungan tertentu, selain itu uji bending atau kelengkungan ini dapat juga untuk mengetahui mampu bentuk dari suatu material atau suatu sambungan las.

METODE

Bahan yang digunakan adalah baja ASTM A36. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah mesin gerinda potong, mesin las SMAW dan alat uji bending. Langkah dalam penelitian ini seperti terlihat pada gambar 3. Plat dengan ukuran panjang 75mm, lebar 38mm, dan tebal 10mm dipotong sebanyak 16 spesimen dan diberi kampuh V lalu dilakukan pengelasan dimana 2 spesimen disambung menjadi satu dan saat pengelasan diberi jarak 2mm sehingga banyak specimen menjadi 8 dan panjang benda menjadi 152mm. ditambah dengan 2 spesimen tanpa perlakuan las . pengelasan dilakukan dengan elektroda E6013 diameter 3,2mm dengan arus pengelasan 80A, 100A, 120a, dan 140A.

Setiap variable dibuat 2 kali pengelasan (sampel). setelah specimen diberi perlakuan las, selanjutnya dilakukan pengujian bending. Specimen pengujian bending dalam menentukan kekuatan pengelasan dibuat berdasarkan standar ASTM E190-14. Pengujian bending dilakukan dengan metode *three point bending* , dan dilakukan pada daerah permukaan las (*face bend).*



Gambar 3. Diagram alir penelitian

HASIL

Hasil Pengelasan

Hasil pengelasan menggunakan arus 80A terdapat banyak sekali kecacatan las. Hal ini terjadi karena rendahnya arus yang diberikan sehingga terjadi kecacatan dalam pengelasan seperti, peleburan elektroda yang tidak sempurna, cacat porositas dimana terperangkapnya udara didalam logam las sehingga membentuk lubang-lubang kecil , dan cacat penembusan pada akar las

Sementara dari pengelasan dengaan arus 100A juga mengalami kecacatan serupa dengan benda kerja yang diberi perlakuan las dengan arus 80A namun kecacatan yang terjadi tidak separah benda kerja dengan perlakuan las 80A. sehingga hasilnya sedikit lebih baik.

Pada pengelasan dengan arus 120A, saat dilakukan proses pengelasan nyala api sudah cukup bagus. Pembakaran pada elektroda juga cukup baik hal ini dapat dinilai dari tidak terjadinya arus yang putus-putus dalam proses pengelasan

Pengelasan dengan arus 140A sangat bagus pembakaran pada elektroda sangat sempurna. Dan tidak banyak terjadi kecacatan las. Api yang tinggi membuat peleburan elektroda sempurna, sehingga memenuhi ruang-ruang kosong pada kampuh benda uji

Hasil Pengujian bending

Tabel 1. Hasil perhitungan bending pada benda dengan arus 80A

Spesimen 80A	Lebar (b) (mm)	Tebal (d) (mm)	L (mm)	Beban lengkung max (P) (N)	Kekuatan bending $\sigma = \frac{3PL}{2bd^2}$ (N/mm^2)
1	38	9,8	62,5	6400	164,405
2	38	9,6	62,5	5900	157,941
Rata-rata					161,173

Tabel 2. Hasil perhitungan bending pada benda dengan arus 100A

Spesimen 100A	Lebar (b) (mm)	Tebal (d) (mm)	L (mm)	Beban lengkung max (P) (N)	Kekuatan bending $\sigma = \frac{3PL}{2bd^2}$ (N/mm^2)
1	38	9,7	62,5	8700	228,120
2	38	9,9	62,5	9200	231,582
Rata-rata					229,851

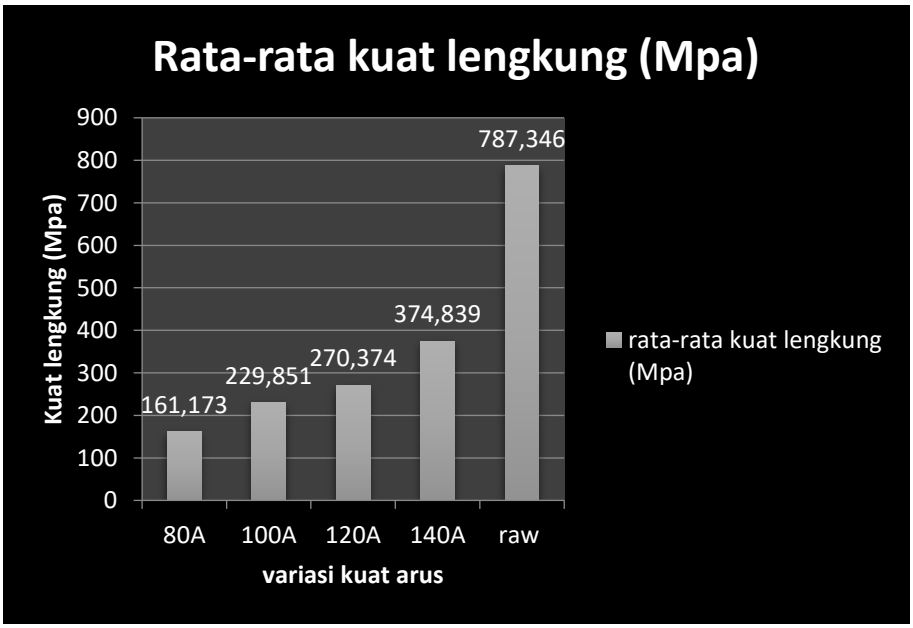
Tabel 3. Hasil perhitungan bending pada benda dengan arus 120A

Spesimen 120A	Lebar (b) (mm)	Tebal (d) (mm)	L (mm)	Beban lengkung max (P) (N)	Kekuatan bending $\sigma = \frac{3PL}{2bd^2}$ (N/mm^2)
1	38	9,6	62,5	10500	281,082
2	38	9,6	62,5	9700	259,667
Rata-rata					270,374

Tabel 4. Hasil perhitungan bending pada benda dengan arus 140A

Spesimen 140A	Lebar (b) (mm)	Tebal (d) (mm)	L (mm)	Beban lengkung max (P) (N)	Kekuatan bending $\sigma = \frac{3PL}{2bd^2}$ (N/mm^2)
1	38	9,6	62,5	13900	372,1
2	38	9,7	62,5	14400	377,578
Rata-rata					374,839

Perbandingan hasil dari ui bending dapat dilihat melalui grafik dibawah ini



Gambar 4. Grafik perbandingan hasil uji bending

PEMBAHASAN

Dari hasil pengelasan dapat kita lihat bahwa penggunaan arus dibawah 100A kurang cocok digunakan pada elektroda RB 26 E6013 dengan ukuran 3,2 mm karena rentan terhadap kecacatan las sehingga hasil las yang didapat pun kurang bagus, sedangkan penggunaan arus diatas 100A cocok digunakan karena dapat melakukan peleburan yang sempurna terhadap elektroda sehingga pengelasan dapat dilakukan dengan mudah dan mendapat hasil yang optimal.

Kekuatan bending pada benda uji dengan arus 80A mendapat nilai rata-rata sebesar 161,173 N/mm^2. Benda uji dengan arus 100A mendapat nilai rata-rata sebesar 229,851 N/mm^2. Benda uji dengan arus 120A mendapat nilai rata-rata sebesar 270,374 N/mm^2. Benda uji dengan arus 140A mendapat nilai rata-rata sebesar 374,839 N/mm^2. Dan benda uji tanpa perlakuan las mendapat nilai rata-rata sebesar 787,346 N/mm^2.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

Penggunaan elektroda dengan jenis RB 26 E6013 dengan diameter 3,2mm lebih tepat digunakan dengan arus diatas 100A. Dari hasil pengujian bending, benda uji dengan arus 80A mendapat nilai kuat lengkung terendah yaitu sebesar 161,173 N/mm^2. Benda uji dengan kuat arus 100A mengalami kenaikan dengan nilai kuat lengkung sebesar 229,851 N/mm^2. Benda uji dengan arus 120A mendapat nilai kuat lengkung sebesar 270,374 N/mm^2. nilai kuat lengkung tertinggi terdapat pada benda uji dengan arus 140A yang mendapatkan nilai kuat lengkung sebesar 374,839 N/mm^2. Sementara nilai kuat lengkung dari benda uji tanpa perlakuan las adalah sebesar 787,346 N/mm^2

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Sopan Ali. (2020). *Pengaruh Variasi Arus Pengelasan Terhadap Kekuatan Las SMAW Baja Karbon Rendah ST 37*. Diss. Universitas Pancasakti Tegal.

Wiryosumarto, Harsono, and Toshie Okumura. (2008). Teknologi Pengelasan Logam, Cet. 10. *Jakarta: PT. Pradnya Paramita*

A. Syahrani, A. Sam and C. (2013). Variasi Arus Terhadap Kekuatan Tarik Dan Bending Pada Hasil Pengelasan SM490," *Jurnal Mekanika,* vol. 4, no. 2, pp. 393-403.

D. Suprijanto. (2013). Pengaruh Bentuk Kampuh Terhadap Kekuatan Bending Las Sudut SMAW Posisi MendatarPada Baja Karbon Rendah," in *Seminar Nasional ke-8 Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi*, Yogyakarta.

A. Arifin and H. M. (2018). Pengaruh Arus Dan Jarak Kampuh Pengelasan Terhadap Distorsi Sambungan Pelat Baja Karbon Rendah Dengan Menggunakan Smaw," *Flywheel: Jurnal Teknik Mesin Untirta ,* pp. 20-25.

Fikri Juniarto. (2015). Pengaruh Variasi Jenis Elektroda Pada Pengelasan SMAW Terhadap Sifat Mekanik Baja SUS 304". Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal.

Isbiyantoro wawan. (2017). Pengaruh Arus Pengelasan dan Sudut Kampuh V Terhadap Kekuatan Tarik material Pada Proses pengelasan Las SMAW Menggunakan Elektroda E 6013

M, Yogi Nasrul L, Heru Suryanto, Abdul Qolik. (2016). Pengaruh Variasi Arus Las SMAW Terhadap Kekerasan Dan Kekuatan Tarik Sambungan *Dismillar Stainless Steel* 304 Dan St 37.

Nawar Muhammad. (2016). Pengaruh bentuk Kampuh dan Jenis Elektroda pada pengelasan SMAW Terhadap Sifat Mekanik Material Baja St.37

Rabbi Afriyanto. (2018). Analisis Pengaruh Gerakan Elektroda Pada PengelasanSMAW Terhadap Uji Kekerasan dan Uji Kekuatan Bending Baja St.37