

PENGARUH VARIASI KUAT ARUS PENGELASAN SMAW TERHADAP UJI TARIK SAMBUNGAN BAHAN ASTM A36

Alexander Nawiko, Rosehan, M. Sobron Y. Lubis

Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

Email : alexander.515180023@stu.untar.ac.id, rosehan@ft.untar.ac.id; sobronl@ft.untar.ac.id

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Diterima 23 Maret 2022 Direvisi 17 Mei 2022 Disetujui 23 Mei 2022	Pengelasan Dalam industri manufaktur yang banyak menyangkut penggunaan baja dan logam, secara khusus dalam bidang pembangunan dengan memanfaatkan proses pengelasan maka akan sangat dibutuhkan berbagai penelitian dengan tujuan agar mendapatkan sambungan las yang memiliki mutu tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan melihat hasil dari kekuatan sambungan pengelasan pada material ASTM A36 dengan cara memberikan beberapa variasi kuat arus 80 A, 100 A dan 120 A dengan menggunakan metode pengujian yaitu pengujian tensile test. Berdasarkan hasil pengujian tarik yang telah dilakukan dengan menggunakan pengelasan SMAW memiliki kekuatan tegangan tarik yang baik pada kuat arus 120 A dengan nilai tegangan tarik sebesar 472,33 Pa. kekuatan sambungan las juga akan sangat dipengaruhi oleh waktu pengelasan dan panas yang diterima oleh benda atau bahan uji.
Kata Kunci: Pengelasan, Las SMAW, ASTM A36, Pengujian Tarik	
Keywords: Welding, SMAW Welding, ASTM A36, Tensile Tes	ABSTRACT <i>Welding In the manufacturing industry, which involves the use of steel and metal, especially in the field of construction by utilizing the welding process, various studies will be needed with the aim of obtaining welded joints that have high quality. This study aims to determine and see the results of the strength of the welding joint on ASTM A36 material by providing several variations of the current strength of 80 A, 100 A and 120 A using the tensile test method. Based on the results of tensile tests that have been carried out using SMAW welding, it has a good tensile stress strength at a current of 120 A with a tensile stress value of 472.33 Pa. The strength of the welded joint will also be greatly influenced by the welding time and the heat received by the object or test material.</i>

Pendahuluan

Ilmu, pengetahuan dan teknologi saat ini terus mengalami perkembangan dan kemajuan yang sangat pesat. Kemajuan dan perkembangan teknologi serta ilmu pengetahuan, menciptakan berbagai pengaruh positif dimana salah satunya memudahkan berbagai informasi dan ilmu pengetahuan menyebar keseluruh dunia tanpa mengenal

batasan ruang dan waktu (Ariani & Festiyed, 2019).

Perkembangan teknologi di bidang ilmu manufaktur yang semakin maju tidak dapat dipisahkan dari pengelasan karena mempunyai peranan sangat penting dalam penggunaannya di dunia industri manufaktur (Saputri & Susilowibowo, 2020). Pengelasan (*welding*) sendiri memiliki pengertian teknik penyambungan logam dengan cara

How to cite:	Nawiko, Alexander, Rosehan, M. Sobron Y. Lubis (2022). Pengaruh Variasi Kuat Arus Pengelasan SMAW Terhadap Uji Tarik Sambungan Bahan ASTM A36, <i>Jurnal Syntax Transformation</i> , 3 (5). https://doi.org/10.46799/jst.v3i3.522
E-ISSN:	2721-2769
Published by:	Ridwan Institute

mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan logam kontinyu (P. Kumar & Panda, 2018), (R. Kumar et al., 2009) (Bachtiar, 2016).

Pengelasan Dalam industri manufaktur yang banyak menyangkut penggunaan baja dan logam, secara khusus dalam bidang pembangunan dengan memanfaatkan proses pengelasan maka akan sangat dibutuhkan berbagai penelitian dengan tujuan agar mendapatkan sambungan las yang memiliki mutu tinggi (Sajid & Kiran, 2018). Sering kali terjadi permasalahan pada kekuatan sambungan pada pengelasan karena menyangkut faktor keselamatan dan umur penggunaan atau umur pakai, maka hal ini sangat penting karena menyangkut pada factor keselamatan (Sayed et al., 2021). Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan mendukung pemakaian sambungan las baja yang semakin meningkat, dalam hal ini teknologi proses yang memiliki hubungan dengan perubahan sifat dan karakteristik akan mendapatkan peranan yang tak kalah penting. Maka dari hal ini diperlukan penelitian dan pengujian berupa

melakukan pengelasan jenis SMAW yang akan menggunakan beberapa varian kuat arus (Buranapunviwat & Sojiphan, 2021), kemudian hasil dari pengelasan akan dilakukan pengujian tarik yang bertujuan untuk mendapatkan hasil sambungan dengan mutu yang baik dan mengetahui kekuatan maksimal dari sambungan las itu sendiri.

Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan melihat hasil dari kekuatan sambungan pengelasan pada material ASTM A36 dengan cara memberikan beberapa variasi kuat arus 80 A, 100 A dan 120 A dengan jenis metode pengelasan yang digunakan adalah pengelasan SMAW (Kim et al., 2003). menggunakan metode pengujian yaitu pengujian tensile test (Kurniawan et al., 2016). Pada pengujian ini akan diketahui berapa besar nilai energi yang diserap oleh benda uji yang nanti akan diolah dengan menggunakan perhitungan agar didapatkan rata-rata nilai kekuatan tensile, untuk mengetahui pengaruh kekuatan sambungan dengan beberapa variasi kuat arus (Pineda et al., 2022).



Gambar 1. Flowchart

Penjelasan alur kerja penelitian:

1. Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat adalah sebagai berikut: Las SMAW (*Shield Metal Arc Welding*), Alat Uji Tarik, Elektroda, Laptop, Micros006Fft Word. Pada persiapan bahan adalah Plat ASTM A36 ([Ramakrishnan et al., 2021](#)).

2. Pengambilan data yang dibutuhkan

Pada penelitian ini data yang dibutuhkan adalah hasil dari pengujian sambungan pengelasan Uji Tarik pada plat ASTM A36 dengan menggunakan dua metode pengelasan SMAW yang sudah diberikan variasi arus sebesar 80 A, 100 A dan 120 ([Bacioiu et al., 2019](#)).

3. Metode pengujian yang dipakai pada penelitian ini adalah pengujian Tarik atau Tensile Test ([Derniawan et al., 2021](#)).

4. Analisis Data Pada penelitian ini data yang sudah didapatkan akan diolah serta dianalisis untuk mendapatkan harga tegangan tarik rata – rata pada setiap arus pengelasan.



Gambar 2 Mesin Las SMAW



Gambar 3 Alat Uji Tarik



Gambar 4 ASTM A36

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan pengujian yang telah dilaksanakan maka rata-rata harga tegangan tarik akan didapatkan dengan melakukan pengolahan data menggunakan perhitungan. Harga tegangan tarik akan dibandingkan untuk melihat perbandingan di setiap arus mulai dari 80 A, 100 A dan 120 A, di bawah ini merupakan hasil uji Tarik yang telah dilakukan pada setiap arus (Naharuddin et al., 2015).

a. Luas penampang (area):

$$A_o = t \times l$$

$$A_o = 12,5 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$$

$$= 37,5 \text{ mm}^2$$

b. Tegangan (MPa)

$$P_{max} = 16,57 \text{ KN/mm}^2 = 16570 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma = \frac{P_{max}}{A_o}$$

$$A_o$$

$$16370 \text{ N}$$

$$= 37,5 \text{ mm}^2$$

$$= 436,53 \text{ N/mm}^2 \text{ atau } 436,53 \text{ Pa}$$

c. Regangan (%) Diketahui :

$$l_o = 200 \text{ mm}$$

$$l = 210 \text{ mm}$$

$$\varepsilon = \frac{l - l_o}{l_o} \times 100\%$$

$$l_o$$

$$214 \text{ mm} - 200 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm} \times 100\% : 14 \text{ mm}$$

$$= 200 \text{ mm} \times 100\%$$

$$= 7 \%$$

d. Modulus elastisitas (N/m²)

$$E = \sigma : \varepsilon$$

$$436,53 \text{ N/mm}^2$$

$$436,53 \text{ N/mm}^2$$

$$= 7 \% = 7/100$$

$$436,53 \text{ N/mm}^2 \times 100$$

$$= 7$$

$$= 6236 \text{ N/mm}^2 \text{ atau } 6236 \text{ Pa}$$

$$= 6,23 \text{ N/m}^2$$

Tabel 1 Hasil Pengujian Tarik Pengelasan SMAW kuat arus 80 A

No. Spesimen	Lebar (mm)	Tebal (mm)	Luas (mm ²)	P _{max} (KN)	P _{max} (N)	ΔL (mm)	Tegangan (σ) (MPa)	Regangan (ε) (%)	Modulus Elastisitas (E) (N/m ²)
1 80 A	12,5	3	37,5	16,37	16370	14	436,53	7	6,23
2 80 A	12,5	3	37,5	16,08	16080	10	428,8	5	8,57
3 80 A	12,5	3	37,5	16,08	16080	11	428,8	5,5	7,7
Rata-Rata							438,04	5,83	7,5

Tabel 2 Hasil Pengujian Tarik Pengelasan SMAW kuat arus 100 A

No. Spesimen	Lebar (mm)	Tebal (mm)	Luas (mm ²)	P _{max} (KN)	P _{max} (N)	ΔL (mm)	Tegangan (σ) (MPa)	Regangan (ε) (%)	Modulus Elastisitas (E) (N/m ²)
1 100 A	12,5	3	37,5	15,69	15690	14	418,4	7	5,97
2 100 A	12,5	3	37,5	15,98	15980	10	426,1	5	8,52
3 100 A	12,5	3	37,5	16,08	16080	12	428,8	6	7,14
Rata-Rata							424,43	6	7,21

Tabel 3 Hasil Pengujian Tarik Pengelasan SMAW kuat arus 120 A.

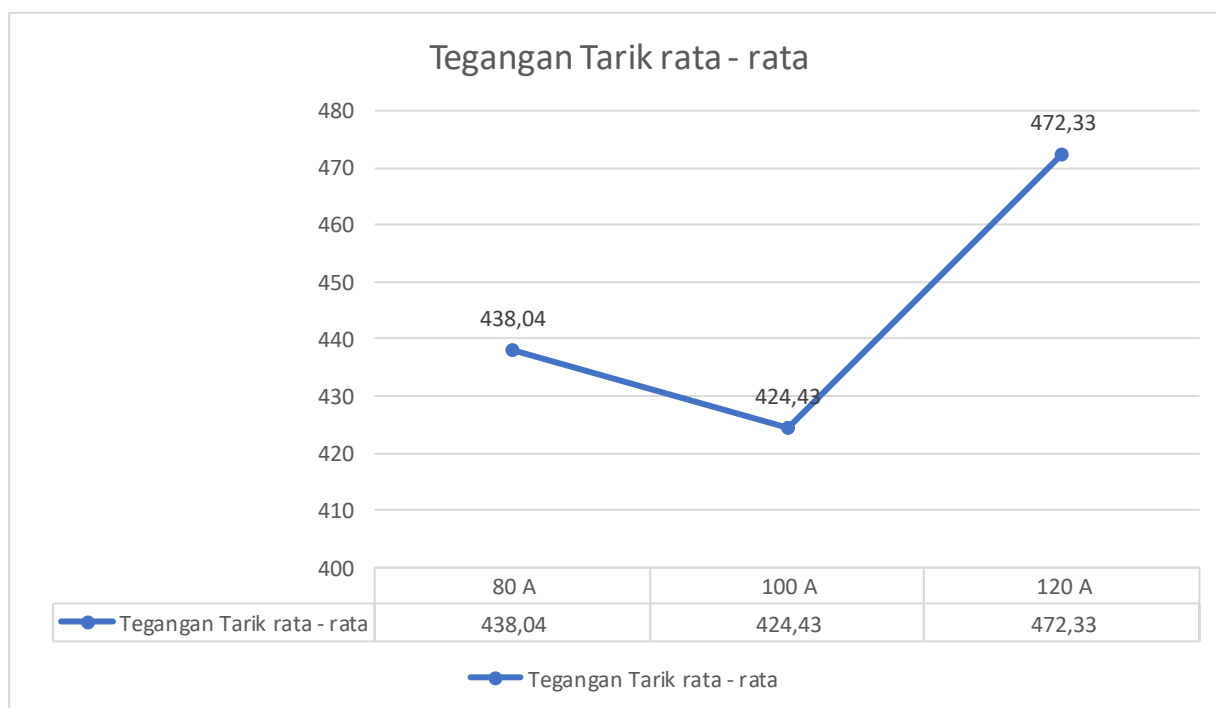
No.	Spesimen	Lebar (mm)	Tebal (mm)	Luas (mm ²)	Pmax (KN)	Pmax (N)	ΔL (mm)	Tegangan (σ) (MPa)	Regangan (ε) (%)	Modulus Elastisitas (E) (N/m ²)
1	120 A	12,5	3	37,5	16,57	16570	10	441,8	5	8,83
2	120 A	12,5	3	37,5	16,47	16470	8	439,2	4	10,9
3	120 A	12,5	3	37,5	20,10	20100	13	536	6,5	8,24
Rata-Rata								472,33	4,8	9,32

Berdasarkan dari hasil perhitungan diatas maka dapat dibuat tabel untuk

melihat rata – rata Nilai tegangan dari setiap variasi kuat arus.

Tabel 4 Nilai Tegangan Rata – Rata

No	Arus (Ampere)	Nilai tegangan rata- rata
1.	80	438,04
2.	100	424,43
3.	120	472,33

**Gambar 2 Diagram Perbandingan Pengelasan TIG dan SMAW**

Berdasarkan diagram di atas membuktikan bahwa variasi beberapa kuat arus sangat mempengaruhi kekuatan sambungan. Pada diagram di atas

menunjukkan penggunaan arus pengelasan untuk tipe SMAW yang paling baik adalah dengan kuat arus sebesar 120 A dengan nilai tegangan rata – rata adalah sebesar 472,33 Pa.

pada beberapa variasi kuat arus menghasilkan tegangan tarik rata-rata yang berbeda – beda, perbedaan ini dipengaruhi beberapa factor, seperti terjadinya peningkatan kenaikan kuat arus pada saat proses pengelasan, selain itu temperature dan waktu sangat berpengaruh pada saat proses pengelasan berlangsung. Semakin lama proses pengelesan berlangsung maka panas yang diterima pada benda uji tidak hanya berpusat pada daerah las saja tetapi panas juga akan merambat ke luar dari daerah pengelasan. Pada table 4.3 juga membuktikan modulus elastisitas yang paling baik pada kuat arus 120 A dengan rata – rata sebesar 9,32 MPa

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan analisa data yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa variasi kuat arus sebesar 80 A, 100 A dan 120 A pengelasan SMAW pada penyambungan plat carbon steel ASTM A36 sangat mempengaruhi kekuatan tarik sambungan las. Berdasarkan dari hasil pengujian tarik yang telah dilakukan dengan menggunakan pengelasan SMAW memiliki kekuatan tegangan tarik yang baik pada kuat arus 120 A dengan nilai tegangan tarik sebesar 472,33 Pa. kekuatan sambungan las juga akan sangat dipengaruhi oleh waktu pengelasan dan panas yang diterima oleh benda atau bahan uji. Jadi pada pengujian ini menunjukan pengelasan SMAW dengan kuat arus 120 A menjadi yang paling baik, hal ini juga ditunjukan dengan rata – rata modulus elastisitas yang paling yaitu sebesar 9,32 MPa..

BIBLIOGRAFI

Ariani, R., & Festiyed, F. (2019). Analisis landasan ilmu pengetahuan dan teknologi pendidikan dalam pengembangan multimedia interaktif. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 5(2). [Google Scholar](#)

Bachtiar, A. (2016). Analisis sifat fisik dan mekanik bahan baja ss-400 dengan variabel arus pengelasan shielded metal arc welding (smaw) terhadap kekuatan tarik dan mikrostruktur. Tugas akhir. [Google Scholar](#)

Bacioiu, D., Melton, G., Papaalias, M., & Shaw, R. (2019). Automated defect classification of Aluminium 5083 TIG welding using HDR camera and neural networks. *Journal of Manufacturing Processes*, 45, 603–613. [Google Scholar](#)

Buranapunviwat, K., & Sojiphan, K. (2021). Destructive testing and hardness measurement of resistance stud welded joints of ASTM A36 steel. *Materials Today: Proceedings*, 47, 3565–3569. [Google Scholar](#)

Derniawan, T. H., Nurdin, N., & Fakhriza, F. (2021). Analisa pengaruh putaran spindel pada friction welding terhadap tensile strength Alumunium A6061. *Journal of Welding Technology*, 3(1), 12–16. [Google Scholar](#)

Kim, S.-J., Okido, M., & Moon, K.-M. (2003). The electrochemical study on mechanical and hydrogen embrittlement properties of HAZ part as a function of post-weld heat treatment in SMAW. *Surface and Coatings Technology*, 169, 163–167. [Google Scholar](#)

Kumar, P., & Panda, S. S. (2018). An innovative method to join two polymer rods through Y-shape extrusion channel. *Measurement*, 119, 270–282. [Google Scholar](#)

Kumar, R., Tewari, V. K., & Prakash, S. (2009). Oxidation behavior of base metal, weld metal and HAZ regions of SMAW weldment in ASTM SA210 GrA1 steel. *Journal of Alloys and Compounds*, 479(1–2), 432–435. [Google Scholar](#)

Kurniawan, R., Setyawan, A., & Djumari, D. (2016). Pengaruh Bitumen Modifikasi Ethylene Vinyl Acetate (Eva) Pada

- Asphalt Concrete Dan Thin Surfacing Hot Mix Asphalt Terhadap Pengujian Unconfined Compressive Strength (Ucs) Dan Indirect Tensile Strength (ITS). *Matriks Teknik Sipil*, 4(2). [Google Scholar](#)
- Naharuddin, N., Sam, A., & Nugraha, C. (2015). Kekuatan tarik dan bending sambungan las pada material baja SM 490 dengan metode pengelasan SMAW dan SAW. *Jurnal Mekanikal*, 6(1). [Google Scholar](#)
- Pineda, F., Walczak, M., Vilchez, F., Guerra, C., Escobar, R., & Sancy, M. (2022). Evolution of corrosion products on ASTM A36 and AISI 304L steels formed in exposure to molten NaNO₃–KNO₃ eutectic salt: Electrochemical study. *Corrosion Science*, 196, 110047. [Google Scholar](#)
- Ramakrishnan, A., Rameshkumar, T., Rajamurugan, G., Sundarraju, G., & Selvamuthukumaran, D. (2021). Experimental investigation on mechanical properties of TIG welded dissimilar AISI 304 and AISI 316 stainless steel using 308 filler rod. *Materials Today: Proceedings*, 45, 8207–8211. [Google Scholar](#)
- Sajid, H. U., & Kiran, R. (2018). Influence of stress concentration and cooling methods on post-fire mechanical behavior of ASTM A36 steels. *Construction and Building Materials*, 186, 920–945. [Google Scholar](#)
- Saputri, A. E., & Susilowibowo, J. (2020). Pengembangan Bahan Ajar E-Book pada Mata Pelajaran Praktikum Akuntansi Perusahaan Manufaktur. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 20(2), 154–162. [Google Scholar](#)
- Sayed, A. R., Kumar, D., Shahare, G. M., Nawkhare, N. N., Bhanarkar, R. Y., Dhande, D. R., Ramteke, A. R., & Bharadkar, U. M. (2021). Mechanical and microstructural testing of C-45 material welded by using SMAW and GMAW process. *Materials Today: Proceedings*, 38, 223–228. [Google Scholar](#)

Copyright holder :

Alexander Nawiko, Rosehan, M. Sobron Y. Lubis (2022)

First publication right :

Jurnal Syntax Transformation

This article is licensed under:

