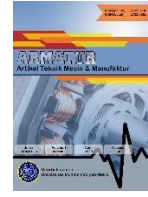




Contents list available at [Sinta](https://sinta)
A R M A T U R
: Artikel Teknik Mesin & Manufaktur

Journal homepage:
<https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/armatur>



Pengaruh Posisi Pengelasan dan Gerak Elektroda Terhadap Kekuatan Sambungan Las Baja SS400

Nani Mulyaningsih^{1*}, Fuad Hilmy², Khoirur Rojikin³

¹ Program Studi S1 Teknik Mesin, Universitas Tidar

Jl. Kapten Suparman No.39, Potrobangsari, Kec. Magelang Utara, Kota Magelang, Jawa Tengah 56116

² Program Studi S1 Teknik Mesin, Universitas Tidar

Jl. Kapten Suparman No.39, Potrobangsari, Kec. Magelang Utara, Kota Magelang, Jawa Tengah 56116

³ Program Studi S1 Teknik Mesin, Universitas Tidar

Jl. Kapten Suparman No.39, Potrobangsari, Kec. Magelang Utara, Kota Magelang, Jawa Tengah 56116

A R T I C L E I N F O

Keywords:

ss400,
welding position, electrode
movement,
welding smaw

A B S T R A C T

SS400 steel is a steel that can be used to make car bodies. However, there are various positions used to connect car body parts. Apart from that, welding also requires electrode movement to produce a strong and neat connection. The aim of this research is to determine the strength of SS400 steel connections in straight and type C electrode movements, as well as in horizontal and vertical positions during the connection process. Based on research data, the test object with a vertical welding position and using electrode movement C has the highest joint strength value, namely 282.5 MPa, while the test object with a horizontal welding position and using straight electrode movement has the lowest joint strength value. 184.9 MPa. This shows that variations in electrode position and movement affect the strength of the SS400 steel connection.

Pendahuluan

Mobil adalah kendaraan yang mempunyai mesin sendiri dan paling sedikit memiliki empat roda. Salah satu bagian dari suatu kendaraan adalah bodi kendaraan, bodi kendaraan bagian yang

dibuat secara mandiri dan diperlukan pengelasan untuk menyambungkan bagian-bagian bodi mobil.

Pengelasan merupakan suatu proses penyambungan dua atau lebih logam menjadi satu akibat panas dengan atau tanpa tekanan [1].

*Corresponding author: nani_mulyaningsih@untidar.ac.id

DOI: <https://10.24127/armatur.v5i2.6519>

Received 29 Juli 2024; Received in revised form 17 September 2024; Accepted 24 September 2024

Available online 30 September 2024

Metode SMAW banyak digunakan pada masa ini karena penggunaannya lebih praktis, lebih mudah pengoperasiannya, dapat digunakan untuk segala macam posisi pengelasan dan lebih efisien.[2]

SMAW (*Las Shielded Metal Arc Welding*) Proses pengelasan dengan mencairkan material dasar yang menggunakan panas dari listrik antara penutup metal (elektroda). SMAW merupakan pekerjaan manual dengan peralatan meliputi *power source*, kabel elektroda (*electrode cable*), kabel kerja (*work cable*), *electrode holder*, *work clamp*, dan elektroda. Elektroda dan sistem kerja adalah bagian dari rangkaian listrik. Rangkaian dimulai dengan sumber daya listrik dan kabel termasuk pengelasan, pemegang elektroda, sambungan benda kerja, benda kerja (*Weldment*), dan elektroda las [3].

Pada proses pengelasan berkelanjutan yaitu suatu konstruksi memerlukan pengelasan yang berurutan yang cepat dengan posisi yang berbeda-beda. Dengan adanya keharusan posisi tersebut, maka akan memberikan hasil yang berbeda terhadap kekuatan dan kekerasan hasil lasan[4].

Posisi atau sikap pengelasan adalah pengaturan posisi atau letak gerakan elektroda las. Posisis pengelasan yang digunakan biasanya tergantung dari letak kampuh atau celah benda kerja yang akan dilas. Posisi pengelasan terdiri dari posisi pengelasan dibawah tangan (*down hand*), posisi pengelasan mendatar (*Horizontal*), posisi pengelasan tegak (*vertical*) dan posisi pengelasan di atas kepala (*over head*) [5].

Kekuatan hasil lasan dipengaruhi oleh Pola gerakan elektroda, besar arus, kecepatan pengelasan, tegangan busur, besarnya penembusan dan polaritas listrik. Penentuan besarnya arus dalam penyambungan logam menggunakan las busur mempengaruhi efisiensi pekerjaan dan bahan las [6].

Gerakan elektroda atau ayunan elektroda sewaktu mengelas logam

dilakukan untuk menghasilkan rigi-rigi las yang baik dan memperdalam penembusan busur nyala [7]. Ada banyak cara dalam menggerakkan atau mengayukan elektroda. Tujuan dari gerakan elektroda las ini adalah untuk mendapatkan deposit logam las dengan permukaan yang rata dan halus dan menghindari terjadinya takikan dan percampuran terak. Dalam hal ini yang penting adalah menjaga agar sudut elektroda dan kecepatan gerakan elektroda tidak berubah [8].

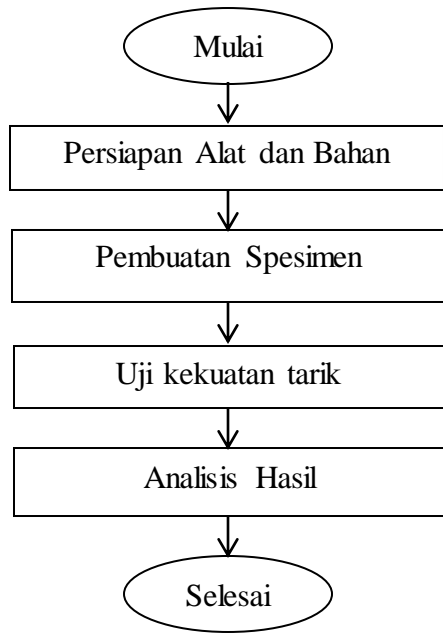
Pada penelitian ini dilakukan pengelasan dengan metode SMAW dengan variasi posisi pengelasan dan gerak elektroda dengan menggunakan material baja SS400 (*Structural steel 400*) dan jenis elektroda E6013.

SS400 didalam buku JIS G3101 mempunyai komposisi kimianya karbon (C), Manganese (Mn), Silikon (Si), Sulfur (S) dan Posfor (P). SS400 mudah dalam proses pengerjaannya seperti dalam pengelasan, dan proses permesinannya. Baja SS400 merupakan kategori baja karbon rendah dengan kandungan karbon sebesar 0,08-0,20%, umumnya digunakan untuk pembuatan handle rem sepeda motor, bodi mobil, pipa saluran, konstruksi jembatan, dan perkapalan [9]

Metode Penelitian

Alat dan Bahan. Alat yang digunakan dalam penlitian ini sebagai berikut: grinda, mesin las, spidol, mistar atau penggaris, jangka dan amplas. Bahan yang digunakan pada penelitian ini baja SS400 dan elektroda E6013.

Prosedur penelitian. Langkah awal mengumpulkan alat dan bahan yang akan digunakan setelah itu pembuatan spesimen sesuai dengan standar ASTM E-8. Proses pengelasan dilakukan dengan variasi posisi pengelasan horisontal dan vertikal serta variasi gerak elektroda lurus dan tipe c. setelah itu dilakukan uji tarik spesimen kemudian nilai kekuatan tarik dibandingkan dengan nilai kekuatan tarik bodi mobil. Untuk mempermudah berikut adalah diagram alur penelitian (gambar 1).



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pengujian Tarik. Uji tarik ialah proses pemberian beban pada bahan dengan arah menjauhi titik tengah, dengan tujuan untuk mengetahui sifat-sifat mekanis dari bahan tersebut [10].

Tahapan pengujian tarik dapat memberikan informasi mengenai proses deformasi pada bahan hingga putus [11].

Hasil dan Pembahasan

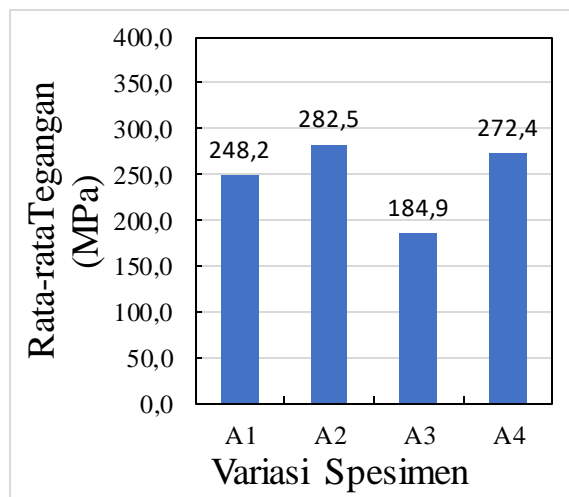
Kekuatan sambungan las pada baja SS400 yang disambungkan secara bervariasi ditentukan melalui pengujian tarik. Uji tarik yang dilakukan menggunakan mesin *Universal Testing Machine* dengan jumlah variasi spesimen 4 dimana 1 variasi memiliki 3 spesimen untuk diuji sehingga jumlah keseluruhan spesimen ada 12. Untuk mempermudah dalam pengambilan data spesimen diberi lambang sebagai berikut;

- A1= posisi pengelasan vertikal dengan gerak elektroda lurus
- A2= posisi pengelasan vertikal dengan gerak elektroda tipe C
- A3= posisi pengelasan horisontal dengan gerak elektroda lurus
- A4= posisi pengelasan horisontal dengan gerak elektroda C

Hasil pengujian kekuatan tarik dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 2.

Tabel 1. Hasil Uji Tarik

No	Spesimen	Kekuatan (MPa)	Rata-Rata Kekuatan (MPa)
1	A1	264,48	248,2
	A1	208,72	
	A1	271,47	
2	A2	298,09	282,5
	A2	277,01	
	A2	272,46	
3	A3	252,90	184,9
	A3	169,18	
	A3	132,56	
4	A4	240,37	272,4
	A4	286,75	
	A4	290,05	



Gambar 2. Grafik Uji Tarik

Dari hasil perbandingan pada gambar 4 bahwa nilai tegangan tarik tertinggi terdapat pada benda uji A2 dengan variasi posisi pengelasan vertikal dan gerakan elektroda C yaitu sebesar 282,5MPa dan yang terendah adalah benda uji A3 dengan variasi posisi pengelasan horisontal dan gerak elektroda lurus yaitu sebesar 184,9MPa.

Hal ini terjadi karena dalam penyambungan gerakan elektroda yang bervariasi mengakibatkan gerakan tangan memiliki kecepatan yang berbeda, serta tingkat kesulitan posisi pengelasan.

Sehingga panas yang keluar saat proses penyambungan tidak merata. Seperti yang ditulis[12] tiga gerakan elektroda terdapat perbedaan kekuatan karena pengaruh dari gerakan elektroda, kecepatan pengelasan, masukan panas dan laju pendinginan yang berbeda pada material tersebut. Pada penelitian[13] menyatakan bahwa posisi 3G memiliki kekuatan tarik yang tinggi karena tingkat kekerasan yang rendah dan keuletan tinggi. posisi 3G mengalami deformasi yang sempurna ketika diberikan beban tarik dikarenakan logam isi yang rendah dan daerah mulur dan ulet yang tinggi.

Dari data pengujian nilai kekuatan tarik yang didapat sebesar 282.5 MPa. Nilai ini memenuhi persyaratan sebagai bodi mobil. kriteria sebagai bodi mobil yaitu memiliki nilai kekuatan tarik kisaran 190–290 MPa [14].

Kesimpulan

Hasil penelitian memiliki nilai kekuatan tarik yang berbeda hal ini menunjukkan bahwa posisi dan gerak elektroda saat pengelasan berpengaruh terhadap kekuatan sambungan.

Referensi

- [1] Sardjono KP, K. 2009. Metode Weibull Sambungan Las Silang Baja ST-37 pada Pembebanan Dinamis Tarik-Tekan Tarik (R=-1). B2TKS BPPT, 2-8.
- [2] Hamid, Abdul .2016. Analisa Pengaruh Arus Pengelasan SMAW Pada Material Baja Karbon Rendah Terhadap Kekuatan Material Hasil Sambungan. Batam : Jurnal Teknologi Elektro. Vol. 7, No 1 : 26-36
- [3] Sugestian, M Rizsaldy. 2019. Analisa kekuatan sambungan las smaw horizontal down hand pada plate baja jis 3131sphc dan stainless steel 201 dengan aplikasi piles transfer di mesin thermoforming (stacking unit). [Skripsi] Institut Teknologi Nasional Malang.
- [4] Qomari, Achmad Nurul, dkk.,. 2015. Pengaruh Pola Gerakan Elektrode dan Posisi Pengelasan Terhadap Kekerasan Hasil Las Pada Baja ST60. Jurnal Teknik Mesin, Tahun 23, NO. 2.
- [5] Bintoro, A. Gatot . 2000. Dasar-dasar Pekerjaan Las. Yogyakarta. Kanisius
- [6] Qomari, A. N., Solichin, S., dan Hutomo, P. T. (2015). Pengaruh pola gerakan elektroda dan posisi pengelasan terhadap kekerasan hasil las pada baja ST60. *Jurnal Teknik Mesin*, Vol. 23 No. 2, pp. 1-8.
- [7] Arifin, S. 1977. Las Listrik dan Otogen. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- [8] Wiryosumarto, H. dan Okumura, T. 2000. Teknologi Pengelasan Logam. Jakarta: Pradnya Paramita.
- [9] Mudrikunni'am, M., dkk. 2023. Analisis Baja Ss400 Hasil Pengelasan Smaw Dengan Variasi Kuat Arus Terhadap Nilai Kekerasan. Prosiding Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan. e-ISSN:2747-1217
- [10] R. D. Salindeho, J. Soukota, and R. Poeng, "Pemodelan Pengujian Tarik Untuk Menganalisis Sifat Mekanik Material," *J. J -Ensitec*, vol. 3, no. 1, pp. 1 – 11, 2018.
- [11] M. Pathur Rahman and F. A. Kurniawan, "Analisa kekuatan material bahan carbon steel aisi 1018 dan baja tulangan polos sni p40 sebagai angkur pada tower dengan metode uji tarik," *Bul. Utama Tek.*, vol. 17, no. 3, pp. 291 –301, 2022.
- [12] Rabbi, Afrianto., dan Imran. 2018,Analisa Pengaruh Gerakan Elektroda pada Pengelasan SMAW terhadap Uji Kekerasan

- dan Kekuatan Bending Baja ST 37. Seminar Nasional Industri dan Teknologi (SNIT), Politeknik Negeri Bengkalis hlm. 131 – 18
- [13] Widodo, Basuki., dan Aladin Eko Purkuncoro. 2017. Penggunaan Elektrode E 7016 Pada Baja Aisi 1050 Terhadap Sifat Mekanik Dengan Variasi Posisi Pengelasan SMAW. Jurnal “FLYWHEEL”, Volume 8, Nomor 1.
- [14] Yasa Utama, Firman., dan Hanna Zakiyya. 2016. Pengaruh Variasi Arah Serat Komposit Berpenguat Hibrida *Fiberhybrid* Terhadap Kekuatan Tarik Dan Densitas Material Dalam Aplikasi *Body Part* Mobil. Jurnal Mekanika Volume 15 Nomor 2.