



ANALISIS PENGARUH KUAT ARUS DAN JENIS ELEKTRODA TERHADAP UJI KEKERASAN PADA BAJA ST 42 DENGAN MENGGUNAKAN LAS SMAW

Analysis of Current Intensity and Electrode Type on Hardness Testing of ST 42 Steel Using Smaw Welding

**Moh. Cholilurrahman
Arramdhani^{1*}**

Fajar Satriya Hadi²

Retno Eka Pramitasari³

**Nadia Parwaty
Wijanarko⁴**

^{*1-4} Universitas Hasyim Asy'ari,
Jombang, Jawa Timur, Indonesia

*email:
arramdhani012@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi pengelasan saat ini, khususnya pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW), memiliki peran penting dalam dunia industri, terutama dalam proses penyambungan logam seperti baja karbon. Tujuan artikel ini dibuat untuk mengetahui pengaruh variasi kuat arus dan jenis elektroda terhadap hasil uji kekerasan pada baja ST 42 menggunakan las *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW). Metode penelitian yang digunakan dengan pendekatan eksperimen kuantitatif, di mana spesimen baja ST 42 diuji kekerasannya dengan menggunakan alat *Vickers Hardness*. Hasil penelitian menunjukkan nilai kekerasan tertinggi diperoleh pada variasi kuat arus 95 A menggunakan elektroda E308-16 dengan rata-rata nilai 99,630 HV. Sementara itu, nilai kekerasan terendah ditemukan pada variasi kuat arus 115 A yang nilai rata-rata 32,992 HV dengan penggunaan elektroda E6013. Maka ada hubungan yang signifikan antara kuat arus dan elektroda terhadap nilai kekerasan baja ST 42.

Kata Kunci:

Elektroda
Kuat Arus
Las SMAW
Uji Kekerasan

Keywords:

Current Strength
Electrode
SMAW Welding
Hardness Test

Abstract

The development of welding technology today, especially Shielded Metal Arc Welding (SMAW), has an important role in the industrial world, especially in the process of joining metals such as carbon steel. The purpose of this article is to determine the effect of variations in current strength and electrode type on the results of hardness tests on ST 42 steel using Shielded Metal Arc Welding (SMAW). The research method used is a quantitative experimental approach, where ST 42 steel specimens are tested for hardness using a Vickers Hardness tool. The results showed that the highest hardness value was obtained at a current strength variation of 95 A using the E308-16 electrode with an average value of 99.630 HV. Meanwhile, the lowest hardness value was found at a current strength variation of 115 A using the E6013 electrode. So there is a significant relationship between current strength and electrodes on the hardness value of ST 42 steel.

Submit Tgl.: 30-Juni-2025

Diterima Tgl.: 01-Juli-2025

Diterbitkan Tgl.: 02-Juli-2025

Cara mengutip Arramdhani, M. C., Hadi, F. S., Pramitasari, R. E., & Wijanarko, N. P. (2025). Analisis Pengaruh Kuat Arus dan Jenis Elektroda terhadap Uji Kekerasan pada Baja St 42 dengan Menggunakan Las SMAW. *JIMT: Jurnal Informatika, Multimedia Dan Teknik*, 2(1), 7–10. <https://doi.org/10.71456/jimt.v2i1.1358>

PENDAHULUAN

Pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) adalah salah satu metode pengelasan yang sangat populer dan sering digunakan dalam industri, terutama dalam penyambungan logam atau baja karbon. Proses pengelasan ini memiliki peran yang sangat penting dalam dunia industri, karena kualitas pengelasan yang baik

dapat mempengaruhi hasil akhir dari produk industri. Mesin las, terutama yang digunakan dalam pengelasan SMAW, sangat membantu para mekanik dalam mereparasi mesin-mesin industri dan menyambung logam atau bahan sejenis lainnya. Pengelasan menggunakan busur listrik dengan elektroda sebagai media penyambung logam merupakan metode yang



praktis dan umum digunakan di berbagai industri (Adrianus S. Girikallo, 2024).

Proses pengelasan dapat didefinisikan sebagai proses penyambungan dua logam dengan atau tanpa bahan tambah, menggunakan energi panas yang cukup untuk mencairkan bahan yang dilas hingga titik rekristalisasi. Keahlian dalam pengelasan sangat diperlukan, karena ketidakteknelitian dalam teknik pengelasan dapat menyebabkan cacat pada sambungan yang berdampak negatif terhadap kualitas hasil industri dan keselamatan lingkungan sekitar (Mauliza, dkk., 2022). Salah satu aspek penting dalam pengelasan adalah pemilihan dan pengaturan kuat arus. Arus pengelasan yang tidak sesuai dapat menyebabkan sambungan yang tidak optimal. Penentuan besar kuat arus merupakan parameter yang sangat mempengaruhi kualitas pengelasan, dan bila tidak diperhatikan dengan benar, dapat mempengaruhi kekuatan sambungan logam yang dilas (Rahman, dkk., 2021).

Uji kekerasan merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengukur kualitas material yang telah mengalami proses pengelasan. Pengujian kekerasan bertujuan untuk mengetahui sejauh mana material dapat menahan penetrasi atau indentasi akibat beban yang diberikan. Beberapa metode pengujian kekerasan yang umum digunakan adalah Vickers, Rockwell, Brinnell, dan Knoop (Yuspian, dkk., 2017). Baja, sebagai salah satu material yang banyak digunakan dalam pembuatan komponen mesin, memiliki berbagai jenis, salah satunya adalah baja ST 42, yang termasuk dalam kategori baja karbon rendah. Sifat mekanis baja seperti kekerasan, keuletan, dan ketangguhan sangat penting untuk diperhatikan dalam desain dan perancangan komponen mesin (Mahardika, 2020).

Pentingnya pengaturan kuat arus dalam pengelasan juga perlu dicermati, karena kuat arus yang terlalu rendah dapat menyebabkan kesulitan dalam penyalan busur listrik dan mengakibatkan busur listrik menjadi tidak stabil, yang dapat berpengaruh pada kualitas sambungan las (Pratama, dkk., 2020). Berdasarkan

pemaparan di atas, penulis tertarik untuk melakukan analisis mengenai uji kekerasan pada baja ST 42, dengan fokus pada variasi kuat arus dan jenis elektroda yang digunakan dalam proses pengelasan. Variasi elektroda yang digunakan dalam penelitian ini adalah elektroda E6013 dan E308-16, dengan variasi arus 95, 115, dan 125 ampere. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan wawasan dan pengetahuan lebih lanjut mengenai pengaruh kuat arus dan jenis elektroda terhadap hasil uji kekerasan pada baja ST 42 yang dilas menggunakan metode SMAW. Penelitian ini akan dilakukan dengan pendekatan kuantitatif yang mengandalkan data numerik hasil analisis uji kekerasan pada material baja ST 42.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimental. Penelitian eksperimental adalah penelitian kuantitatif yang terkontrol yang digunakan untuk menguji hipotesis, teori, atau efektivitas sesuatu yang sebelumnya belum dicoba, dan melibatkan manipulasi, kontrol, dan pengamatan hasil untuk menetapkan hubungan sebab-akibat (Wahyu, dkk., 2024). Hasil yang diperleroleh dari pernerlitan ini yaitur data perngurjian dari alat urji kerkerrasan.

Teknik pengambilan data diperolleh berdasarkan data hasil uji kekerasan dengan alat vickers. Dalam prosesnya uji kekerrasan harus melalui tahap pengelolahan data, dalam pengelolahan data ini penulis menggunakan metode deskriptif kuantitatif yang dimana penulis menjelaskan data dari hasil uji kekerasan vickers dan juga fenomena yang terjadi pada saat pengujian sehingga mendapatkan point-point yang sesuai pada saat proses pengujian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang pada tanggal 24 Februari 2025. Persiapan yang dilakukan dalam penelitian ini dimulai pada bulan November 2024 – Mei 2025 dengan mempersiapkan alat, bahan dan juga spesimen sebanyak 18 spesimen baja ST 42 diuji menggunakan metode pengelasan SMAW dengan variasi kuat arus (95 A, 115 A, dan 120 A) dan dua jenis elektroda, yaitu E308-16 dan E6013. Pengujian kekerasan dilakukan menggunakan metode Vickers, dan analisis visual dibantu oleh alat Profile Projector.

Hasil uji kekerasan Vickers untuk masing-masing variasi arus dan jenis elektroda ditampilkan pada Tabel I. Setiap spesimen diuji satu kali pada tiga titik area las: *Weld Metal*, *Heat Affected Zone (HAZ)*, dan *Base Metal*.

Tabel I. Rata-rata Nilai Kekerasan Vickers pada Baja ST 42

Pengujian Kekerasan Baja ST 42			
Elektroda	Kuat Arus		
	95 Ampere	115 Ampere	120 Ampere
E308-16	98,095	44,038	36,883
	99,856	34,697	36,472
	100,94	34,376	34,915
Rata-Rata	99,630	37,704	36,090
E6013	43,016	33,998	37,006
	43,116	32,262	36,282
	42,588	32,718	34,871
Rata-Rata	42,906	32,992	36,053

Berdasarkan data tersebut, variasi arus 95A dan elektroda E308-16 memberikan nilai kekerasan tertinggi, sementara variasi 115 A dan elektroda E6013 menghasilkan nilai terendah.

Pembahasan

Pengaruh Variasi Kuat Arus terhadap Kekerasan Las

Variasi kuat arus pengelasan secara signifikan mempengaruhi nilai kekerasan sambungan las. Nilai kekerasan tertinggi diperoleh pada arus 95 A, terutama

ketika menggunakan elektroda E308-16, dengan rata-rata sebesar 99,630 HV. Sebaliknya, kekerasan terendah diperoleh pada arus 115 A dengan elektroda E6013, yaitu sebesar 32,992 HV.

Kuat arus yang terlalu tinggi (120 A) maupun terlalu rendah (115 A pada elektroda E308-16) cenderung menghasilkan kekerasan yang lebih rendah karena ketidakseimbangan panas selama proses pengelasan. Arus berlebih dapat menyebabkan penetrasi berlebihan dan pelelehan elektroda yang terlalu cepat, sedangkan arus yang terlalu rendah mengakibatkan busur listrik yang tidak stabil dan fusi logam yang tidak sempurna. Hal ini sejalan dengan temuan Santoso et al. (2020), yang menyatakan bahwa kestabilan busur dan penetrasi yang tepat sangat memengaruhi hasil mekanis dari sambungan las.

Pengaruh Jenis Elektroda terhadap Kekerasan Las

Jenis elektroda juga memengaruhi nilai kekerasan yang dihasilkan. Elektroda E308-16 menunjukkan kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan E6013 pada semua variasi arus. Elektroda E308-16 merupakan elektroda stainless steel yang memiliki komposisi kimia berbeda dari E6013, yang merupakan elektroda untuk baja karbon rendah. Komposisi tersebut memengaruhi struktur mikro dan kekuatan ikatan logam hasil las.

Sebagai contoh, pada arus 95 A, elektroda E308-16 menghasilkan kekerasan sebesar 99,630 HV, sedangkan E6013 hanya 42,906 HV. Perbedaan ini menunjukkan bahwa elektroda dengan kandungan unsur paduan lebih tinggi dapat meningkatkan kekerasan sambungan las, sebagaimana didukung oleh Nugroho (2016) yang menyatakan bahwa pemilihan elektroda memengaruhi sifat mekanik las melalui struktur mikro yang terbentuk selama proses solidifikasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara variasi kuat arus dan



jenis elektroda terhadap nilai kekerasan sambungan las pada baja ST 42 dengan metode pengelasan SMAW. Nilai kekerasan tertinggi diperoleh pada penggunaan elektroda E308-16 dengan kuat arus 95 A, sedangkan nilai terendah ditemukan pada penggunaan elektroda E6013 dengan kuat arus 115 A. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan parameter proses pengelasan, seperti jenis elektroda dan besar arus, sangat berpengaruh terhadap sifat mekanik hasil las, khususnya kekerasan, kandungan kromium merupakan komposisi elektroda yang mempengaruhi nilai kekerasan E308-16 dan menghasilkan nilai kekerasan lebih tinggi dari elektroda E6013. Untuk hasil pengelasan yang optimal, disarankan untuk menggunakan kombinasi elektroda dan arus yang sesuai dengan karakteristik material dasar yang dilas. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan menambahkan parameter lain seperti kecepatan pengelasan atau jenis sambungan las untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif.

REFERENSI

- Adrianus, S. G. (2024). Pelatihan teknik dasar pengelasan listrik (SMAW) bagi para pencari kerja dalam rangka peningkatan produktivitas dan kinerja ekonomi keluarga di Lembang (Desa) Patekke, Kecamatan Makale Selatan Kabupaten Tana Toraja. *ASPIRASI: Publikasi Hasil Pengabdian dan Kegiatan Masyarakat*, 2(1), 287–298.
- Mahardika, S. (2020). 2306-5071 SM. *Mekanova*, 6(1), 64–69.
- Nugroho, F. (2016). Studi komparasi pengaruh variasi arus pengelasan terhadap kekuatan impak, kekerasan, dan struktur mikro sambungan las pegas daun baja SUP 9 pada proses las SMAW (pp. 1–23).
- Pratama, Y., Basuki, M., & Pranatal, E. (2020). Pada material baja kapal SS 400 terhadap cacat pengelasan. *Jurnal Sumberdaya Bumi Berkelanjutan (SEMITAN)*, 2(1), 1–7.
- Rahman, H. K., & Sunyoto, S. (2021). Pengaruh arus SMAW terhadap kekuatan tarik dan impak baja konstruksi IWF JIS G3101 SS400. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 6(1), 35–45.
- Santoso, T. B., Solichin, & Hutomo, P. T. (2020). Pengaruh kuat arus listrik pengelasan terhadap kekuatan tarik dan struktur mikro las SMAW dengan elektroda E7016. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 15(1), 20.
- Wahyu, A. P., Hadi, F. S., Ramadani, A. H., & Prमितasari, R. E. (2024). Analisis variasi pendingin dan metode pengelasan terhadap kekerasan pada material baja paduan karbon rendah menggunakan las SMAW. *Jurnal MOTION (Manufaktur, Otomasi, Otomotif, dan Energi Terbarukan)*, 2(2), 34–40.