

ANALISIS BAJA SS400 HASIL PENGELASAN SMAW DENGAN VARIASI KUAT ARUS TERHADAP NILAI KEKERASAN

M Mudrikunni'am¹, Xander Salahudin², Fuad Hilmy³

Jurusan Teknik Mesin S1, Fakultas Teknik Universitas Tidar, Magelang, Jawa Tengah, Indonesia

Email : 1Mudrikunni'am123@gmail.com, 2xander@untidar.ac.id, 3fuadhilmy@untidar.ac.id

ABSTRAK

Baja SS400 merupakan kategori baja karbon rendah dengan kandungan karbon sebesar 0,08-0,20%. Baja SS400 umumnya digunakan untuk pembuatan handle rem sepeda motor, bodi mobil, pipa saluran, konstruksi jembatan, dan perkapalan. Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk menganalisis nilai kekerasan, kekuatan tarik, dan struktur mikro baja SS400 dengan ditambah kampuh V terbuka di spesimen uji sebelum proses pengelasan. Metode penelitian ini adalah baja SS400 dengan variasi kuat arus 60 A, 80 A, dan 100 A. Sebelum proses pengelasan, spesimen uji dipotong sesuai dengan ukuran yang sudah ditentukan dengan kampuh V terbuka. Hasil penelitian kali ini memiliki nilai kekerasan tertinggi baja SS41 pada pengelasan dengan variasi kuat arus 80 A dengan 261,85 kg/mm². Nilai kekerasan terendah baja SS400 pada pengelasan dengan variasi kuat arus 60 A dengan 125,34 kg/mm².

Kata kunci : Baja SS400, kekerasan, kekuatan tarik, struktur mikro.

ABSTRACT

SS400 steel is a category of low carbon steel with a carbon content of 0.08-0.20%. SS400 steel is generally used for the manufacture of motorcycle brake handles, car bodies, conduit pipes, bridge construction, and shipping. The purpose of this study was to analyze the hardness, tensile strength, and microstructure values of SS400 steel with the addition of open V potentiation in the test specimen before the welding process. This research method is SS400 steel with strong variations of current 60 A, 80 A, and 100 A. Before the welding process, the test specime is cut according to the predetermined size with an open V potentity. The results of this study have the highest hardness value of SS400 steel in welding with a strong variation of current of 80 A with 261.85 kg/mm². The lowest hardness value of SS400 steel on welding with a current strength variation of 60 A with 125.34 kg/mm².

Keywords : Steel SS400, hardness, tensile strength, microstructure

PENDAHULUAN

Di bidang rancang bangun, khusus untuk *chasis* mobil, ini banyak menggunakan teknik pengelasan. *Chasis* mobil adalah komponen bagian dalam mobil yang keberadaannya sangat penting. Hal tersebut dikarenakan *chasis* menjadi kerangka dasar atau pondasi tempat disatukannya komponen mesin dan komponen mobil lainnya. Oleh sebab itu penulis menganalisa kekuatan tarik dan kekerasan pada *chasis* mobil untuk menghasilkan mobil yang lebih sempurna dan nyaman. Salah satu bahan yang sering digunakan dalam teknik pengelasan adalah baja karbon rendah. Baja karbon rendah ini bisa di aplikasikan atau digunakan sebagai baja profil rangka bangunan karena pada saat ini banyak konstruksi bangunan yang menggunakan bahan baja karena konstruksi baja lebih kuat, kokoh, hemat waktu. Pengelasan pada baja karbon rendah seringkali dijumpai berbagai masalah yang berpengaruh pada dunia konstruksi bangunan. Salah satu yang paling berpengaruh terjadi pada saat proses pengelasan. [1].

Besar variasi penggunaan arus las adalah 90 *ampere*, 100 *ampere*, 110 *ampere* dan 120 *ampere*. Untuk mengetahui pengaruh variasi arus las terhadap kekuatan tarik dan kekerasan, dibuat benda uji dengan variasi arus las 90 amp, 100 *ampere*, 110 *ampere*, dan 120 *ampere*. Benda uji ini kemudian diuji kekuatan tarik dan kekerasannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel 110 ampere dengan nilai UTS rata-rata 467,78 MPa memiliki kekuatan tarik maksimum (Ultimate Tensile Strength). Sementara daerah HAZ 191 HV dan daerah 228 HV logam las memiliki nilai kekerasan tipikal, sampel 120 ampere memiliki nilai kekerasan tertinggi. [2].

Kondisi ini mengakibatkan pemindahan *Spider Link* ke mal cetakan pengecoran karena sambungan las tidak

kuat menahan beban dari cetakan sehingga menyebabkan retakan membesar dan patahnya sambungan. *Defect Porosity* pada logam las yaitu lubang-lubang kecil pada logam las yang dihasilkan selama pengelasan, serta *Defect* yang sangat fatal pada pengelasan yaitu *crack* yang terdapat pada tepi-tepi sambungan logam las. Prosedur las SMAW menghasilkan sambungan las yang tidak cukup kuat untuk memikul beban yang diberikan pada *plate carbon steel* ASTM A36. [3].

penelitian ini berfokus pada objek dan variabel penelitian. Pada penelitian sebelumnya menggunakan objek berupa baja karbon rendah dengan elektroda E6013 diameter 2.6 mm dengan variasi kuat arus 50 Ampere, 65 Ampere, dan 80 Ampere. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan objek baja karbon rendah seri SS400 dengan elektroda E6013 dengan variasi kuat arus 60 Ampere, 80 Ampere, dan 100 Ampere. Penelitian ini menganalisis arus pengelasan *shield metal arc welding* (SMAW) pada kekerasan dan kuat tarik pengelasan baja karbon rendah SS400, serta mencari nilai arus pengelasan yang optimal untuk mendapatkan nilai kekerasan dan kuat tarik yang baik. Sehingga dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan evaluasi teknik dalam proses perbaikan kualitas pengelasan SMAW pada pengelasan baja karbon rendah SS400 serta mengembangkan penelitian sebelumnya agar ilmu pengelasan menjadi lebih sempurna untuk dunia industri dan pendidikan. [4]

METODE

1. Pengujian kekerasan

Spesimen yang digunakan untuk pengujian kekerasan setelah dicitrakan secara mikroskopis. Spesimen sebelumnya pertama kali dipoles dengan autosol, diikuti dengan

etsa tipe HNO_3 . langkah pengujian berikut ini:

1. Memasang indenter piramida berlian adalah satu langkah. Rumah indenter perangkat pengujian memiliki pendorong piramida intan 136° yang ditempatkan di dalamnya, cukup dikencangkan agar tidak terlepas.
2. Garis warna pada area pengujian logam dasar, HAZ, dan logam las.
3. Letakkan benda uji di landasan.
4. Hitung beban utama 100 kgf.
5. Pilih titik yang dapat diuji.
6. Menekan tombol untuk indenter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengujian Kekerasan

Metode uji kekerasan mikro *Vickers* digunakan untuk mengambil hasil pengujian ini. Gaya diterapkan perlahan dan tanpa tumbukan dalam uji *Vickers*. Dalam penyelidikan ini, para ilmuwan menerapkan tekanan selama 5 detik sambil menerapkan beban tekan 0,5 kg. Kedua diagonal diukur dan rata-ratanya digunakan untuk menghitung VHN setelah gayanya dilepas, sesuai dengan rumus 2.3.11.

$$VHN = 1,854 \times \frac{P}{d^2}$$

Dimana: VHN = Angka kekerasan *vickers*

P = Beban penekanan

d = Rata-rata diagonal (μm)

d_1 = Panjang diagonal injakan (mm)

d_2 = Panjang diagonal injakan (mm)

Berdasarkan hasil pengujian, berikut adalah contoh perhitungan untuk mengetahui kekuatan kekerasan.

Diketahui:

$$P = 0,5 \text{ kg}$$

$$d_1 = 86 \mu m$$

$$d_2 = 86 \mu m$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \text{Drata-rata} &= \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{86 \mu m + 86 \mu m}{2} \\ &= 86 \mu m = 0,086 \text{ mm} \end{aligned}$$

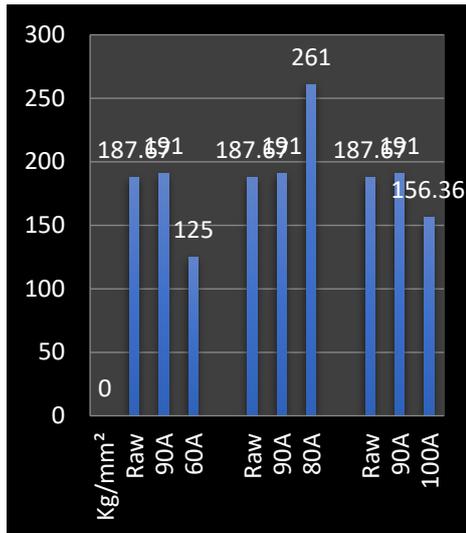
$$\begin{aligned} VHN &= 1,854 \times \frac{P}{d^2} \\ &= 1,854 \times \frac{0,5 \text{ kg}}{0,086^2} \\ &= 125,34 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

Hasil uji kekerasan mikro vickers dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil uji kekerasan.

Kode Spesimen	d1 (μm)	d2 (μm)	d (μm)	D (mm)	P (kg)	VH N
60 <i>Ampere</i>	86	86	86	0,0 860	0,5	125 ,34
80 <i>Ampere</i>	63	56	59,5	0,0 565	0,5	261 ,85
100 <i>Ampere</i>	73,5	80,5	77	0,0 770	0,5	156 ,35

Berdasarkan pengujian kekuatan kekerasan pada variasi kuat arus 60 *Ampere* dihasilkan $125,34 \text{ kg/mm}^2$. Sedangkan untuk kekuatan kekerasan pada variasi kuat arus 80 *Ampere* dengan perhitungan yang sama, mengalami peningkatan sebesar $261,86 \text{ kg/mm}^2$. Untuk pengujian kekuatan kekerasan pada variasi kuat arus 100 *Ampere* mengalami penurunan sebesar $156,35 \text{ kg/mm}^2$. Dari hasil pengujian tersebut bisa di simpulkan bahwa terjadi penurunan kekuatan kekerasan dari variasi kuat arus 80A ke kuat arus 100A. Sesuai dengan penelitian yang di kemukakan oleh, bahwa kuat arus yang cocok untuk pengelasan baja SS400 adalah 65, 75, dan 85A. Selain itu, hal tersebut terjadi karena saat proses pembentukan struktur mikro pada proses pengelasan memberikan dampak yang besar terhadap penurunan nilai kekerasan. Untuk perbandingan hasil pengujian penulis dengan pengujian terdahulu dapat dilihat pada tabel 2



Gambar 2 diagram perbandingan

Data dari diagram perbandingan diatas diperoleh dari penelitian terdahulu yang berjudul Analisa Kekuatan Sambungan Las Pada Rangka Mobil Urban Diesel. Data dari diagram diatas dapat diketahui nilai raw material 187,67 kg/mm^2 , sedangkan penelitian dengan kuat arus hanya diketahui variasi kuat arus 90 A dengan nilai kekerasan 191 kg/mm^2 .

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kekuatan kekerasan paling tinggi didapatkan pada spesimen dengan variasi kuat arus 80 Ampere dengan nilai kekerasan 261,86 kg/mm^2 .

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Azwinur., Saifudin A., dkk. 2017. *Pengaruh Variasi Arus Pengelasan Terhadap Sifat Mekanik Pada Proses Pengelasan SMAW*. Jurnal Polimesin, Volume. 15, No 2.
- [2]. Firmansyah W., Suryanto H., & Solichin, 2016, *Pengaruh Variasi Waktu Penekanan Pengelasan Titik Terhadap Kekuatan Tarik*,

Kekerasan, Dan Struktur Mikro Pada Sambungan Dissimilar Baja Tahan Karat Aisi 304 Dengan Baja karbon rendah St 41, Jurnal Teknik Mesin, Vol. 24, No. 2.

- [3]. Haryadi D.G., Ismail R., Haira M. 2017. *Pengaruh Post Weld Heat Treatment (PWHT) Dengan Pemanasan Induksi Terhadap Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro Sambungan Las Shield Metal Arc Welding (SMAW) Pada Pipa API 51 X52*. Volume. 19, No 3.
- [4]. Hernanto D., Subagia A., Budiarsa I.N. 2017. *Kekuatan Tarik Dan Kekerasan Sambungan Las Baja St 37 Dengan Menggunakan Variasi Elektroda*. Jurnal Ilmiah Teknik Desain Mekanika. Volume. 6, No 1.
- [5] Xander S., dkk. 2021. Analisis Kekuatan Baja Karbon Rendah Hasil Pengelasan SMAW Dengan Variasi Bentuk Las. Jurnal of Mechanical Engineering, Volume. 5, No. 1.