

VARIASI TEMPERATUR PEMANASAN MULA PADA SIFAT MEKANIK PENGELASAN BAJA SS400

Rusnoto, Agung Prasetyo N, Irfan S, Galuh RW.
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Univeritas Pancasakti Tegal
Jl. Halmahera No.KM. 01, Mintaragen, Tegal Timur, Kota Tegal
Telp. (0283) 351082 Kode Pos 52121
Email : rusnoto74@gmail.com

Abstrak

Kekerasan hasil pengelasan baja SS400 yang sebelumnya dilakukan variasi suhu pemanasan mula/preheating pada plat logam baja SS400 tersebut. Bahan dan alat yang digunakan adalah Material Baja SS400 Elektroda AWS e7018, mesin las. Spesimen awalnya berbentuk lembaran plat yang kemudian dibentuk menjadi spesimen uji. Setelah specimen jadi, selanjutnya di heat treatment menggunakan tungku pemanas deng suhu 90, 100, dan 110⁰ C dengan waktu tahan selama 30 menit. Dari data hasil pengujian penelitian ini yaitu pada pengujian kekerasan dan bending menunjukkan adanya pengaruh dari proses preheatng pada pengelasan logam plat baja S\$400 yaitu adanya peningkatan nilai kekerasan tertinggi di suhu 110⁰ C sebesar 8,41 HB, dan kekuatan bending pada suhu preheating 110⁰ C sebesar 18,62 N/mm², dibandingkan dengan yang tanpa dilakukan proses preheating sebelum dilakukan pengelasan.

Kata Kunci : preheating, baja SS400, suhu, kekerasan, bending.

This study aims to determine the mechanical properties, namely bending and hardness of the SS400 steel welding results which previously carried out variations in the preheating temperature on the SS400 steel plate. The materials and tools used are SS400 AWS e7018 Electrode Steel, a welding machine. The specimen is initially in the form of a plate sheet which is then shaped into a test specimen. After the specimen is finished, it is then heat treated using a heating furnace with temperatures of 90, 100, and 1100 C with a holding time of 30 minutes. From the data from the test results of this study, namely the testing of hardness and bending, it shows that there is an influence from the preheating process on welding S\$400 steel plate, namely the increase in the highest hardness value at 1100 C of 8.41 HB, and bending strength at preheating temperature of 1100 C of 18.62 N/mm2, compared to those without preheating before welding.

Keywords: preheating, SS400 steel, temperature, hardness, bending

PENDAHULUAN

Pengelasan adalah penyambungan dua bahan atau lebih yang didasarkan pada prinsip-prinsip proses difusi, sehingga terjadi penyatuan bagian bahan yang disambung. Sambungan las saat ini banyak diterapkan pada pembangunan konstruksi karena kelebihan pada kekuatan untuk menahan beban, serta kemudahan pelaksanaannya yang mempengaruhi nilai ekonomis sehingga pengelasan menjadi pilihan utama pembangunan konstruksi. Preheating atau pemanasan awal adalah memanaskan seluruh/sebagian benda sebelum pengelasan untuk mengurangi perbedaan panas yang terjadi antara daerah las dengan daerah sekitarnya dan tinggi rendahnya pemanasan awal tergantung tinggi rendahnya kandungan unsur karbon.

Pada konstruksi perkapalan, hampir semua bagian kapal tidak lepas dari sentuhan pengelasan, karena proses pengelasan adalah sebagai media penyambungan plat yang efektif baik dalam reparasi ataupun produksi kapal. Namun tidak menutup kemungkinan jika hasil pengelasan dilakukan tidak sempurna, baik secara fisik ataupun metalurgi. Untuk memperbaiki sifat kekuatan hasil pengelasan dapat dilakukan dengan cara proses heat treatment yang salah satunya dengan cara pemanasan mula / preheating pada logam yang akan dilas. Dan untuk mengetahui kekuatannya dilakukan pengujian pada hasil pengelasan terutama pada baja SS400 yang banyak digunakan plat kapal.

LANDASAN TEORI

Sambungan las saat ini banyak diterapkan pada pembangunan konstruksi karena kelebihan pada kekuatan untuk menahan beban, serta kemudahan pelaksanaannya yang mempengaruhi nilai ekonomis sehingga pengelasan menjadi pilihan utama pembangunan konstruksi. Kebutuhan las yang semakin berkembang berbanding lurus dengan perkembangan pada pengelasan, misalnya pada metode pengelasan. Metode pengelasan yang ada sekarang ini sudah mengalami perkembangan. Menurut Cornu dalam Teori dan Praktek Las (Alip, 1989: 32). Rincian metode dan praktek yang digunakan untuk persiapan lasan tertentu disebut prosedur pengelasan (welding procedure). Prosedur las memperkenalkan seluruh variabel las

berhubungan dengan suatu kerja atau proyek tertentu. Variabel tersebut meliputi proses pengelasan, jenis base metal, desain sambungan, posisi pengelasan, jenis pelindung (shielding), preheating dan post-heating yang dibutuhkan, setting mesin las, dan pengujian yang diperlukan. Prosedur pengelasan digunakan untuk menghasilkan las yang sesuai kebutuhan kode yang umum digunakan. American Welding Society (AWS) menerbitkan Structural Welding Code yang digunakan untuk desain dan konstruksi struktur baja. Kode lain yang digunakan untuk konstruksi boiler uap dan tabung bertekanan telah diterbitkan oleh American Society of Mechanical Engineers (ASME).

Uji Kekerasan

Untuk pengujian kekerasan disini menggunakan parameter uji kekerasan Brinell (HB) dan standar uji JIS Z 2243.

Uji kekerasan dilakukan untuk mengetahui sifat mekanik nilai kekerasan yaitu :

$$HB = F / ((\pi \cdot D) \cdot (D - \sqrt{D^2 - d^2})) \quad (1)$$

Keterangan :

BHN = Brinell Hardness Number (HB)
 F = Beban yang diberikan (kg)
 D = Diameter indentor (mm)
 d = Diameter lekukan rata-rata hasil indentasi (mm)

Uji bending

Uji bending dilakukan untuk mengetahui sifat mekanik nilai kuat tekan.

$$\sigma = (3 \cdot P \cdot L) / (2 \cdot B \cdot H^3) \quad (2)$$

keterangan :

σ = Kekuatan Bending (N/mm²)
 P = Gaya atau beban (N)
 L = panjang span (mm)
 B = lebar batang uji (mm)
 H = tebal panjang uji (mm)

METODE PENELITIAN

Bahan dan peralatan yang digunakan adalah material baja SS400 , elektroda AWS e7018, oksigen digunakan untuk campuran gas cutting. Alat Potong gas cutting untuk memotong plat baja, mesin las, gerinda, amplas, kaos tangan, palu, kaca mata las. Spesimen awalnya berbentuk lembaran plat yang kemudian dibentuk menjadi spesimen uji. Setelah specimen jadi, selanjutnya di heat treatment menggunakan tungku pemanas deng suhu 90, 100, dan 1100 C dengan waktu penahan selama 30 menit. Kemudian specimen dikeluarkan dari oven pemanas dan didinginkan dengan udara, dan dilanjutkan dengan pengujian kekerasan dan pengujian bending.

HASIL

Uji komposisi

Uji komposisi dilakukan untuk mengetahui unsur kimia yang terkandung dalam baja SS400..

Tabel 1. Hasil Uji komposisi material baja KI-A SS400

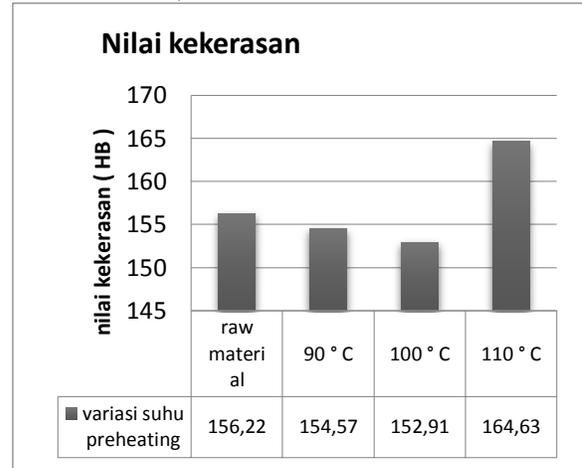
Unsur	Test Result %	Unsur	Test Result %
C	0,21	Co	0,00
Si	0,25	Cu	0,00
Mn	0,60	Ti	0,00
P	0,01	W	0,03
S	0,01	Pb	0,01
Cr	0,03	Ce	0,01
Ni	0,00	Fe	98,7
Al	0,05	Co	0,00

Uji Kekerasan

Pengolahan data harga kekerasan brinell pada baja SS 400 raw material

$$\begin{aligned}
 HB &= F / ((\pi \cdot D) (D - \sqrt{D^2 - d^2})) \\
 &= 1840 / ((3,14 \times 2,5) (2,5 - \sqrt{2,5^2 - 2,27^2})) \\
 &= 187,68 / (7,85 \times (2,5 - \sqrt{6,25 - 5,185})) \\
 &= 1840 / (7,85 \times (2,5 - \sqrt{1,065})) \\
 &= 1840 / (7,85 \times (2,5 - 1,0324)) \\
 &= 1840 / 11,521
 \end{aligned}$$

= 154,47 HB

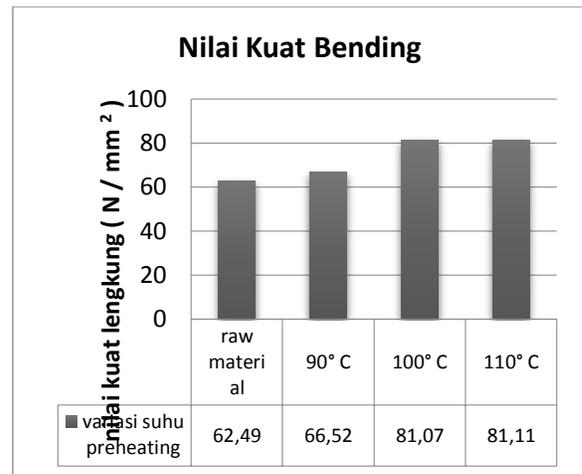


Uji bending

Pengolahan data dari kekuatan bending raw material ;

$$\begin{aligned}
 \sigma &= \frac{3 \cdot P \cdot L}{2 \cdot B \cdot H^3} \\
 &= \frac{3 \cdot 10260 \cdot 80}{2 \cdot 20,12 \cdot 9,63^3} \\
 &= \frac{2462400}{35936,33} \\
 &= 68,52 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

Tabel 3. Hasil uji bending



Gambar 2. Variasi suhu preheating terhadap kekuatan bending

KESIMPULAN

1. Nilai kekerasan rata – rata terbesar terjadi pada variasi suhu preheating 110⁰ C yaitu menghasilkan kekerasan rata – rata 164,63 HB. Sedangkan pada variasi suhu preheating 90⁰ C dan 100⁰ C memiliki nilai

- kekerasan rata – rata 154,57 HB, dan 152,91 HB, hanya suhu 110⁰ C yang mengalami kenaikan, dan suhu 90⁰ C dan suhu 100⁰ C mengalami penurunan dari raw material dengan nilai kekerasan sebesar 156,22 HB.
2. Nilai bending rata – rata terbesar terjadi pada variasi suhu preheating 110⁰ C yaitu menghasilkan bending rata – rata 81,11 N/mm². Sedangkan pada pada variasi suhu preheating 90⁰ C dan 100⁰ C memiliki nilai kuat tarik rata – rata 66,52 N/mm², dan 81,07 N/mm², semuanya mengalami kenaikan dari raw material dengan nilai bending sebesar 51,59 N/mm²
- welding pengelasan dilingkungan udara dan lingkungan gas argon. teknik mesin UMS.
9. Lastono, aji., 2015, pengaruh variasi arus terhadap struktur mikro, kekerasan, dan kekuatan sambungan pada proses pengelasan alumunium dengan metode MIG, teknik mesin, universitas muhammadiyah Surakarta.
 10. Suratman, M., 2001, teknik mengelas busur lisrik , bandung.
 11. Tri Iswanto,2009 . Jenis-Jenis Pengujian Material .Teknik Mesin ITS,2009.

Ucapan Terimakasih

Kami ucapkan terima kasih banyak kepada institusi-institusi sertayang terlibat sehingga Alhamdulillah artikel ini bisa terselesaikan dengan baik dan tak lupa kami ucapkan terima kasih juga kepada Program Studi Teknik Mesin Universitas Pancasakti Tegal (UPS) atas fasilitas yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Alif, 1989, analisa studi ekonomis mekanik hasil pengelasan SMAW dengan variasi suhu preheating terhadap umur pipa, Malang.
2. Arifin, ahmad., 2012, analisa sifat mekanik hasil pengelasan GTAW baja paduan 12Cr1MoV. Bandung
3. Bintoro, A. G., 2005, dasar – dasar pekerjaan las, Kanisius, Yogyakarta.
4. Buku pedoman Skripsi/TA Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal.
5. Daryanto, 2001, Teknik Mengelas Dan Mematri Logam, Semarang, PT. Aneka Ilmu
6. Haikal, 2014, pengaruh tegangan listrik dan waktu pengelasan terhadap sifat fisik Dan mekanik Sambungan las listrik, teknik mesin, universitas sebelas maret, Surakarta.
7. J.A Brinel, 2008. Jenis-Jenis Uji Kekerasan Dan Cara Penentuan Nilai Laju Kekerasan.
8. Kusuma, Angga, tutur ., 2012, studi metalografi hasil pengelasan titik (spot