

PENGARUH PARAMETER ARUS DAN TEGANGAN TERHADAP SIFAT FISIS DAN MEKANIS *BULKHEAD* KAPAL CONTAINER 100 TEUS

Mu'izzaddin Wa'addulloh^{1*}, Purwanto¹

¹ Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Maritim AMNI Semarang
Jl. Soekarno Hatta No.180, Pedurungan, Kota Semarang 50246.

² Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Maritim AMNI Semarang
Jl. Soekarno Hatta No.180, Pedurungan, Kota Semarang 50246.

Email*: muizzabdullah589@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meneliti kekuatan tarik, hasil pengelasan shield metal arc welding (SMAW) baja KI-A dan baja KI-B yang digunakan untuk konstruksi kapal bulk head untuk kekuatan konstruksi melintang kapal pada penelitian ini, pengelasan SMAW dilakukan dengan variasi tegangan pengelasan dan arus pengelasan. Pengelasan SMAW menggunakan elektroda E7016 dengan variasi arus pengelasan: 60 A, 120A, dan 180 A, serta variasi tegangan pengelasan: 20,30 dan 40. Pengelasan SMAW. Pengujian tarik dilakukan sesuai standar ASTM E8/E8M – 09. Hasil pengujian tarik menunjukkan, nilai kekuatan tarik tertinggi pengelasan SMAW dihasilkan dari pengelasan dengan spesimen 1 menggunakan arus 60 A dan tegangan 20 V dengan hasil 268 MPa dengan nilai elongasi sebesar 35 %, untuk spesimen 2 menggunakan arus 60 A dan tegangan 30 V dengan hasil 271 Mpa dengan nilai elongasi sebesar 34 %, spesimen 3 menggunakan arus 60 A dan tegangan 40 V dengan hasil 296 Mpa dengan nilai elongasi sebesar 36 %. Pengelasan dengan parameter pengelasan ini, menghasilkan sambungan dengan nilai elongasi sebesar 35 %. Hasil Pengujian impak spesimen 1 menggunakan arus 60 A dan tegangan 20 V dengan hasil 29.86 Kgf.m, untuk spesimen 2 menggunakan arus 60 A dan tegangan 30 V dengan hasil 29.826, dan untuk spesimen 3 menggunakan arus 60 A dan tegangan 40 V dengan hasil 29.787 Kgf.m. Semakin tinggi arus dan tegangan yang digunakan, semakin besar kekuatan tarik dan semakin besar arus listrik pengelasan berpengaruh langsung pada penetrasi logam las, bentuk manik las dan pencampuran.

Kata kunci: Kekuatan impak, kekuatan tarik, struktur mikro, tegangan.

PENDAHULUAN

Pengelasan adalah teknologi penyambungan terkonsolidasi yang banyak digunakan di berbagai industri, seperti otomotif, pembuatan kapal, minyak dan gas, serta pabrik industri. Pengelasan dianggap sebagai sistem manufaktur intensif energi, dan untuk itu perlu diteliti dari perspektif keberlanjutan, yang berarti ekonomi, lingkungan dan Social. Proses pengelasan busur logam intensif digunakan dalam kegiatan manufaktur sehari-hari terutama dalam konstruksi bagian sekat, dan untuk mendeteksi kekuatan baja KI-A dan baja KI-B dari teknologi pengelasan SMAW (Syafa'at dkk., 2018). Bagaimana pengaruh pengelasan baja karbon KI-A dan baja KI-B terhadap sifat mekanik. Pengertian pengumpulan data yang efisien dan kuat melalui pengujian material. Berfokus pada masalah penggabungan jenis material yang berbeda yang berkaitan dengan

proses pengelasan topik penelitian yang berbeda telah diselidiki:, (i) pengujian kekerasan impak, (ii) tegangan tarik. literatur terbatas membandingkan varian pengelasan busur logam untuk bergabung dengan jenis yang berbeda dibandingkan dengan penggabungan baja tipe KI-A dan baja KI-B dalam proses SMAW (Perdana & Syarif, 2015).

Kedua bahan tersebut memberikan gambaran tentang menggabungkan berbagai jenis material dan meningkatkan. Mengenai analisis pengelasan yang diproduksi menggunakan proses pengelasan SMAW dan menggunakan berbagai jenis baja, literturnya cukup luas. AWS (Pengelasan), menganalisis proses SMAW untuk pembuatan konstruksi bulk head, sedangkan menyelidiki proses SMAW yang digunakan untuk proses pengelasan bulk head (Lai & Wu, 2020).

Penelitian ini memberikan wawasan bagi industri perkapalan mengenai pengumpulan data untuk penilaian penggunaan konstruksi di kapal dari proses pengelasan, sampel dapat dikirim dari sektor / industri lain, seperti pembuatan kapal dan bangunan. Pekerjaan saat ini membahas perbedaan bahan penelitian yang disorot oleh analisis literatur dengan tujuan sebagai berikut: (i) untuk mempelajari karakteristik bahan yang berbeda dalam pengelasan (ii) untuk menganalisis komponen bahan. untuk melengkapi data yang dibutuhkan dapat diambil dengan ketersediaan yang dikembangkan pada saat pengujian awal. Makalah ini disusun sebagai berikut: Setelah pendahuluan ini, bagian 1 menyajikan model pengujian yang diadopsi untuk uji tarik dan bagian 2 pengujian impak dan pengembangan pengelasan di perusahaan dunia (Talabi dkk., 2014).

METODE PENELITIAN

Material yang digunakan pada penelitian ini adalah plat baja grade KI-A dan baja KI-B dengan panjang 250 mm, lebar 150 mm, dan tebal 10 mm. Komposisi kimia material baja grade KI-A ditunjukkan pada (Tabel 1). Sifat mekanis baja KI-B ditunjukkan pada (Tabel 2). Jenis sambungan yang diteliti pada penelitian ini adalah sambungan *butt joint*. Pengelasan SMAW menggunakan elektroda E7016 dengan diameter 2,4 mm. Pengelasan dilakukan dengan variasi arus 60A dan tegangan 20V, 30V. Dimensi dan foto dapat dilihat pada gambar 1. Karakterisasi mekanis terhadap sambungan las yang dilakukan adalah pengujian tarik. Pengujian tarik dilakukan mengacu pada standarisasi ASTM E8.

Tabel 1. Kompos si Kima Baja KI-A

Element	Content
Karbon, C	0,16%
Tembaga, Cu	0,09%
Besi, Fe	98,73%
Mangan, Mn	0,73%
fosfor, P	0,01%
Silikon, Si	0,30%

Tabel 2. Komposisi Kima Baja KI-B

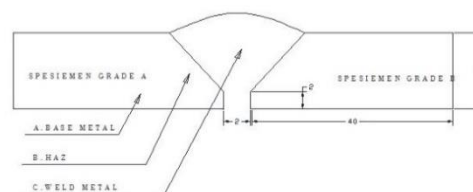
Element	Content
Karbon, C	0,14%

Tembaga, Cu	0,10%
Besi, Fe	98,87%
Mangan, Mn	0,68%
fosfor, P	0,02%
Silikon, Si	0,23%

(Chen dkk., 2019) dengan struktur yang halus adalah hal baru dalam penelitian ini. Baja karbon sedang, mengandung (0,3–0,6) % berat karbon, selain itu, diklasifikasikan sebagai baja yang sulit dilas. Koordinat titik (CE, C) adalah lokasi kemampuan las baja. Weldability adalah kemampuan logam untuk dilas tanpa meninggalkan cacat atau retakan

$$\text{Rumus: CE/\%} = C + \frac{Mn}{6} + \left(\frac{Cr+Mo+V}{5} \right) + \left(\frac{Ni+Cu}{15} \right)$$

(1)



Gambar 1. (a) Dimensi Pengelasan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan ini mempengaruhi pertumbuhan struktur granular, perubahan fasa, dan pemuaihan, yang pada akhirnya menentukan kemampuan pengelasan. Demikian juga, logam pengisi yang dipilih akan mempengaruhi distribusi tegangan dan regangan pada sambungan las, yang ditunjukkan dengan nomor (1).

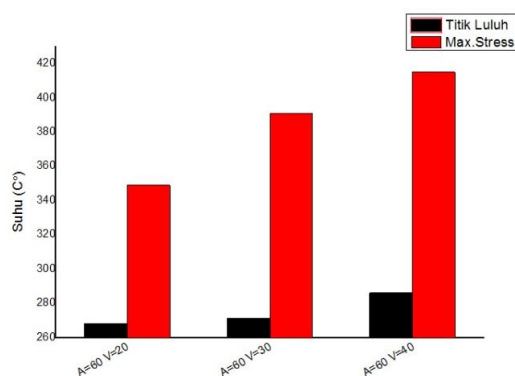
Pengujian tarik pada spesimen 1 pengelasan SMAW baja KI-A dan baja KI-B menunjukkan hasil sebesar 353 MPa dengan penggunaan sampel (arus dan tegangan) A 60 V 20, seperti yang terlihat pada gambar 2. Gambar spesimen 2 menunjukkan hasil pengujian tarik sebesar 349 MPa dengan penggunaan sampel (arus dan tegangan) A 60 V 30. Sementara itu, spesimen 3 menunjukkan hasil pengujian tarik sebesar 382 MPa dengan penggunaan sampel (arus dan tegangan) A 60 V 40, seperti yang ditunjukkan dalam gambar 2.

Hasil pengujian impak menunjukkan gambar hasil untuk spesimen 1 dengan arus

pengelasan menggunakan sampel (arus dan tegangan) A 60 V 20, menghasilkan nilai 29.860 Mpa. Spesimen 2 dengan arus pengelasan menggunakan sampel (arus dan tegangan) A 60 V 30, menghasilkan nilai 29.826 Mpa. Sedangkan, spesimen 3 dengan arus pengelasan menggunakan sampel (arus dan tegangan) A 60 V 30, menghasilkan nilai 29.787 MPa. Grafik pada gambar 4 menunjukkan nilai energi yang diperoleh dari pengujian impact pada pelat baja karbon KI-A dan baja KI-B, dengan menampilkan nilai absorb energy pada daerah HAZ dan weld metal.

Tabel 3. Pengujian Tarik

Spesimen	YS	E	Max stres
(A60.V20)	268	35	3490
(A60.V30)	271	34	3915
(A60.V40)	296	36	4151

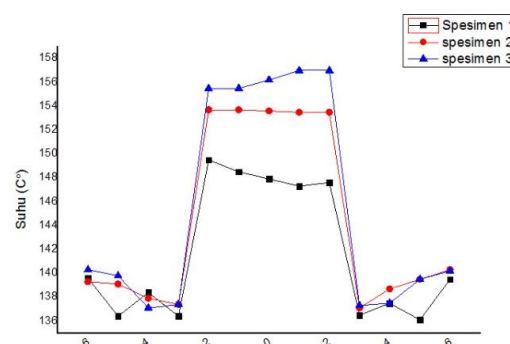


Gambar 2. Gambar Grafik Pengujian Tarik

Hasil perhitungan ini berpengaruh terhadap struktur granular, perubahan fasa, dan permukaan yang penting untuk menentukan kemampuan pengelasan. Pengujian tarik dan impact pada spesimen 1, 2, dan 3 menunjukkan berbagai kekuatan tarik dan nilai energi absorb, yang berhubungan dengan penggunaan variasi arus dan tegangan pengelasan serta logam pengisi yang dipilih. Semua hasil pengujian ini memberikan wawasan yang penting untuk pemilihan parameter pengelasan yang tepat

dan meningkatkan kualitas sambungan las pada baja KI-A dan KI-B.

Grafik nilai pengujian tarik pada pengelasan SMAW dengan A60 V20, A60.V30 dan A60.V40. Gambar 2 menunjukkan grafik pengujian tarik pada hasil pengelasan SMAW. Dari gambar 2 menunjukkan semakin tinggi nilai kuat arus dan tegangan maka semakin tinggi juga nilai titik luluh dan maximum stress Hal tersebut disebabkan karena kenaikan dalam voltase dan Ampere (Saxena dkk., 2018).



Gambar 3. Grafik Pengujian Impak

Grafik nilai kekerasan pada pengelasan SMAW dengan dengan A60 V20, A60.V30 dan A60 V40 Gambar 3. Menunjukkan grafik distribusi kekerasan pada hasil pengelasan SMAW. Grafik tersebut menunjukkan nilai kekerasan spesimen SMAW rata-rata mempunyai nilai kekerasan yang lebih tinggi.

PENUTUP

Kesimpulan

Semakin tinggi arus dan tegangan yang digunakan dalam pengelasan SMAW, semakin besar kekuatan tarik yang dihasilkan. Hasil pengujian tarik menunjukkan bahwa pengelasan dengan parameter arus 60 A dan tegangan 20 V pada spesimen 1 menghasilkan kekuatan tarik tertinggi sebesar 268 MPa dengan elongasi 35%. Pada spesimen 2 dengan arus 60 A dan tegangan 30 V, kekuatan tarik mencapai 271 MPa dengan elongasi 34%, sedangkan pada spesimen 3 dengan arus 60 A dan tegangan 40 V, kekuatan tarik mencapai 296 MPa dengan elongasi 36%.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, C., Chiew, S.-P., Zhao, M.-S., Lee, C.-K., & Fung, T.-C. (2019). Welding effect on tensile strength of grade S690Q steel butt joint. *Journal of Constructional Steel Research*, 153, 153–168.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jcsr.2018.10.009>
- Lai, H.-H., & Wu, W. (2020). Practical examination of the welding residual stress in view of low-carbon steel welds. *Journal of Materials Research and Technology*, 9(3), 2717–2726.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2020.01.004>
- Perdana, D., & Syarif, A. B. (2015). Analisa Pengaruh Jenis Pengelasan Smaw Dan Fcaw Terhadap Sifat Mekanis Baja Astm a36 Pada Konstruksi Landside Upper Leg. *ReTII*, 1–9.
- Saxena, A., Kumaraswamy, A., Madhusudhan Reddy, G., & Madhu, V. (2018). Influence of welding consumables on tensile and impact properties of multi-pass SMAW ArmoX 500T steel joints vis-a-vis base metal. *Defence Technology*, 14(3), 188–195.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.dt.2018.01.005>
- Syafa'at, I., Purwanto, H., Ilhamudin, M., & ... (2018). Analisa Kekuatan Sambungan Las Argon pada Stainless Steel 304 Menggunakan Variasi Kuat Arus. *MAJALAH ILMIAH*
<https://www.ojs2.unwahas.ac.id/index.php/MOMENTUM/article/view/2512>
- Talabi, S. I., Owolabi, O. B., Adebisi, J. A., & ... (2014). Effect of welding variables on mechanical properties of low carbon steel welded joint. In *Advances in Production apem-journal.org*.
http://apem-journal.org/Archives/2014/APEM9-4_181-186.pdf