

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 KESIMPULAN**

Hasil analisis dan diskusi data uji *liquid penetrant*, uji kekerasan dan uji metalografi yang berkaitan dengan tujuan skripsi ini untuk mengetahui pengaruh variasi arus pengelasan *SMAW* terhadap kekerasan dan perubahan struktur mikro kualitas pengelasan *SMAW* pada plat baja ASTM A36. Dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil uji *liquid penetrant* setelah proses pengelasan *SMAW* pada plat baja ASTM A36 dengan menvariasikan parameter arus las yang berbeda yaitu 70A, 100A, dan 130A. Untuk arus las 70A perlu penelitian lebih lanjut karena banyak sekali kerusakan atau kecacatan pada material. Beda dengan parameter arus las 100A dan 130A yang arus lasnya lebih tinggi dan lebih cocok untuk mengatasi material yang lebih tebal. Serta kerusakan pada parameter arus las 100A dan 130A lebih sedikit kerusakan atau kecacatannya pada benda kerja.
2. Hasil uji metalografi plat baja ASTM A36, pengamatan struktur mikro pada bagian *HAZ (Heat-Affected zone)* dan *weld metal* menunjukkan bahwa semakin tinggi variasi parameter arus las yang digunakan maka penyebaran ferrit menjadi lebih membesar dan berkumpul pada titik tertentu. Contohnya seperti arus las 130A pada hasil data tabel 4.2 dan 4.3 hal ini terjadi karena peningkatan parameter arus las yang semakin tinggi pada material maka akan semakin mengurangi nilai kekerasan material tersebut. hal itu ditandai dengan semakin bertumbuhnya butiran ferrit pada struktur material.
3. Hasil uji kekerasan plat baja ASTM A36 yang dilakukan oleh proses pengelasan smaw pada bagian *HAZ (Heat-Affected zone)* dengan variasi arus las 130A parameter arus las yang lebih tinggi menyebabkan perubahan penurunan pada nilai kekerasan dibandingkan dengan arus las 70A dan 100A yang nilai kekerasannya lebih meningkat, yang menghasilkan nilai kekerasan pada bagian *HAZ (Heat-Affected zone)* pada arus las 130A yaitu 131 VHN dan spesimen bersifat sedikit lunak dan masih belum memenuhi kekerasan

yang diinginkan yaitu 2452 VHN (Sulaiman, 2010).

4. Hasil uji kekerasan plat baja ASTM A36 yang dilakukan oleh proses pengelasan *SMAW* pada bagian *HAZ (Heat-Affected zone)* dan *weld metal* dengan variasi arus 70A, 100A, dan 130A dengan menggunakan ukuran dimensi plat baja ASTM A36 yaitu 6x50x60 mm. Untuk nilai kekerasannya masih belum memenuhi yaitu sebesar 2452 VHN untuk kekerasan aplikasi *body kapal* (Sulaiman, 2010).

## 5.2 SARAN

1. Variasi arus las yang ada dalam penelitian ini belum cukup memadai untuk mendapatkan nilai kekerasan yang dibutuhkan untuk aplikasi *body kapal*. Perlu penelitian lebih lanjut dengan parameter arus lasnya dan untuk dimensi ukuran platnya yang akan digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Arifin and M. Hendrianto, “Pengaruh Arus dan Jarak Kampuh Pengelasan Terhadap Distorsi Sambungan Pelat Baja Karbon Rendah dengan Menggunakan SMAW,” *FLYWHEEL J. Tek. Mesin Untirta*, vol. 1, no. 1, pp. 20–25, 2018.
- Aljufri., 2008., Pengaruh variasi sudut kampuh V tunggal dan kuat arus pada sambungan logam aluminium – Mg 5083 terhadap kekuatan tarik hasil pengelasan TIG.,Universitas Sumatra utara., Medan
- Ardi, A., Asri, M. H., & Mardin, M. (2024). Analisis Pengaruh Variasi Bentuk Sambungan Terhadap Karakteristik Mekanis Baja Karbon Rendah Hasil Pengelasan SMAW Dan GTAW. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(1), 12201-12219.
- AZHARI, M. H. (2023). *PENGARUH KUAT ARUS LAS LISTRIK SMAW TERHADAP CACAT PERMUKAAN DENGAN TEKNIK UJI PENETRANT TEST PADA BAJA ASTM A36* (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara).
- Azwinur dan Muhamzir. 2019. Pengaruh Jenis Elektroda Pengelasan SMAW Terhadap Sifat Mekanik Material ss400. Jurnal Polimesin Vol 17 no 1. Politeknik Negeri Lhokseumawe. Banda Aceh.
- Daryanto. (2013). Teknik Las.Bandung: Alfabeta.
- E. Fernando, “Pengaruh Variasi Kuat Arus Pengelasan SMAW (Shielded Metal Arc Welding) Terhadap Kekuatan Tarik dan Struktur Mikro Sambungan Las Baja AISI 1045 dengan Menggunakan Elektroda E6013,” *J. Tek. Mesin USU*, vol. 2, no. 1, pp.28-32, 2019.
- Eddy Widiyono, Suharyanto, Hari Subiypanto. (2011). Teori dan Praktikum Ilmu Bahan. Prodi D3 Teknik Mesin ITS kerjasama PT PLN (persero).
- Haryadi, G. D. (2006). Pengaruh suhu tempering terhadap kekerasan, kekuatan tarik dan struktur mikro pada baja K-460. *Rotasi*, 8(2), 1-8.
- Herman Kevin dan Sugiono Prajedno Judi,. (2023) Studi Pengukuran Kekerasan Benda dengan Analisa Spektral. *Journal of Informatics Development*. Vol 1. No 2. 65-74.
- Howard, B. Cary (1998) *Modern Welding Technology*.
- Jordi Muhammad, dkk. (2017). Analisa Pengaruh Proses Quenching Dengan Media Berbeda Terhadap Kekuatan Tarik dan Kekerasan Baja St 36 Dengan Pengelasan SMAW. *Jurnal teknik perkapanan*. Vol 5. No 1. 272-281.
- L. Farida, M. Hidayat, and M. Fawaid, “Pengaruh Variasi Sudut Pengelasan Gmaw Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro Pada Baja Astm a36,” *J. Pendidik. Tek. Mesin*, vol. 9, no. 1, pp. 15–27, 2022, doi: 10.36706/jptm.v9i1.15940.

- Mahesa, D., & Suastanti, D. (2024). *PENGARUH TEMPERATUR ARTIFICIAL AGING PADA ALUMUNIUM 6061 TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO UNTUK APLIKASI MOBIL HEMAT ENERGI* (Doctoral dissertation, INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA).
- Manurung, R. D. N., Budiarto, U., & Yudo, H. (2021). Analisa Kekuatan Tarik dan Impak Hasil Las SMAW (Shielded Metal Arc Welding) pada Baja ASTM A36 dengan Variasi Polaritas dan Besar Arus Pengelasan. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 9(4).
- Nashrullah W.M. (2018). Analisa Variasi Holding Time pada Aluminium 6061 Terhadap Uji Impak, Struktur Mikro, dan Uji Kekerasan. Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- PANJAS, K. (2022). *ANALISIS METALOGRAFI SAMBUNGAN LAS MATERIAL BAJA ASTM A36 E 7018 UNTUK BASE PLAT MOTOR WESEL PEMBELOK KERETA DENGAN VARIASI ARUS PENGELASAN 90A 110A 130A* (Doctoral dissertation, Universitas Nasional).
- Pauh-Padang, K. L. M. K. PENGARUH LAPISAN OKSIDA TAMBAHAN PADA ELEKTRODA E 6013 TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO LASAN BAJA KARBON RENDAH.
- R. Wahyudi, N. Nurdin, and S. Saifuddin, “Analisa pengaruh jenis elektroda pada pengelasan SMAW penyambungan baja karbon rendah dengan baja karbon sedang terhadap tensile strength,” *J. Weld. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 43–47, 2020.
- RAHMAWAN, W. E. UJI HASIL PENGELASAN NON DSTRUCTIVE TESTING (NDT)“MAGNETIC PARTICLE INSPECTION (MPI) BAJA KARBON AISI 1045 DENGAN METODE WET VISIBLE”.
- S. I. Pangestu, “PENGARUH VARIASI ARUS LAS SMAW (SHIELDING METAL ARC WELDING) TERHADAP DISTORSI DAN SIFAT MEKANIK DESSIMILAR STAINLESS STEEL 304 DAN BAJA A 36.” University of Muhammadiyah Malang, 2019.
- S. P. Tewari, A. Gupta, and J. Prakash, “Effect of welding parameters on the weldability of material,” *Int. J. Eng. Sci. Technol.*, vol. 2, no. 4, pp. 512–516, 2010.
- S. Z. Nuryanti, “Teknik pengaruh Variasi Kuat Arus danPolaritas terhadap Kekuatan Sambungan Las pada Baja ASTM A36,” *J.Tek. Mesin IBA*, vol. 7, no. 1, pp. 57–66, 2019.
- Şakar-Deliormanlı, A., & Güden, M. (2006). Microhardness and fracture toughness of dental materials by indentation method. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and The Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials*, 76(2), 257-264.

- Santoso, K. A. (2018). Analisa Pengaruh Laju Korosi Plat Baja St 40 Dan Stainless Steel 304 Terhadap Larutan Asam Sulfat. Universitas Islam Majapahhit. [http://repository.unim.ac.id/197/2/kukuh\\_Jurnal\\_ANALISA\\_PENGARUH LAJU KOROSI](http://repository.unim.ac.id/197/2/kukuh_Jurnal_ANALISA_PENGARUH LAJU KOROSI).
- Santoso, T. B., Solichin, S., & Trihutomo, P. (2015). Pengaruh kuat arus listrik pengelasan terhadap kekuatan tarik dan struktur mikro las SMAW dengan elektroda E7016. *Jurnal Teknik Mesin Universitas Negeri Malang*, 23(1), 141149.
- Sinaga Tarutun Hudeardo Franklin, dkk,. (2023). Analisa Uji Kekerasan pada Material Plat Baja ST 37 dan Aluminium dengan Metode Brinell Test. *Formosa Journal of Science and Technology (FJST)*. Vol 02. No 12. 3297-3308.
- Smith, D., 1984, Welding Skills and Technology, McGraw-Hill, New York.
- Soedarmadji, W. (2020). Pengaruh Pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) pada Mild Steel S45C di Daerah HAZ dengan Pengujian Metalografi. *Journal Mechanical and Manufacture Technology (JMMT)*, 1(1).
- Sopiansyah, S., Yusuf, I., & Sumardi, S. (2021). Kaji eksperimen pengaruh variasi elektroda dan kuat arus pengelasan SMAW pipa baja AISI 1026 terhadap nilai kekerasan dan pengujian magnetic particle. *Journal of Welding Technology*, 3(2), 41-46.
- SULAIMAN, S. (2010). *PENGARUH PROSES PELENGKUNGAN DAN PEMANASAN GARIS PELAT BAJA KAPAL AISI E 2512 TERHADAP NILAI KEKERASAN DAN LAJU KOROSI* (Doctoral dissertation, Diponegoro University).
- T. Triana, M. Kamil, and Y. M. Zulaida, "Pengaruh Variasi Elektroda dan Arus Listrik Pengelasan Terhadap Cacat Las dan Sifat Mekanik Pelat Baja Aplikasi Lambung Kapal," *FLYWHEEL J. Tek. Mesin Untirta*, vol. 2, no. 1, pp. 50–55, 2018.
- Tuper, 2002, "Introduction to Naval Architecture", Butterworth Heinemann.
- Widyawati, F., Bahtiar, S., Hidayat, S., & Cibro, S. (2022). Analisis Laju Korosi Baja A36 dalam Media Air Laut Hasil Proses Pengelasan Metode FCAW dengan Variasi Waktu Perendaman. *Metal Indonesia*, 44(1), 18-26.
- Wiryosumarto, H., & Okumura, T. (2004). Metal Hand Book vol. 9. *ASM Hand Book Committee*.