

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh variasi suhu plat pemanas pada proses pengelasan *manual butt fusion* terhadap sambungan pipa HDPE, dapat disimpulkan bahwa spesimen yang digunakan pada pengujian tarik dan pengujian ketahanan hidrostatik merupakan spesimen yang berbeda, sehingga hasil yang diperoleh merepresentasikan kondisi masing-masing pengujian secara independen.

1. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai koefisien korelasi Pearson sebesar $r = 0,934$, yang menunjukkan adanya hubungan positif yang sangat kuat antara suhu pengelasan dan tegangan maksimal sambungan pipa HDPE. Hal ini berarti semakin tinggi suhu pengelasan, maka tegangan maksimal yang dihasilkan sambungan juga semakin meningkat. Dengan demikian, variasi suhu berpengaruh signifikan terhadap kekuatan sambungan, dimana suhu lebih tinggi cenderung menghasilkan sambungan yang lebih optimal.
2. Penelitian ini dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa seluruh sambungan pipa HDPE yang diuji layak digunakan untuk aplikasi yang membutuhkan tekanan operasi maksimum hingga 15 bar, sesuai dengan hasil perhitungan tekanan maksimum operasi (MOP). Keberhasilan ini mengindikasikan bahwa proses pengelasan yang dilakukan pada variasi suhu tersebut telah menghasilkan sambungan yang andal dan aman untuk digunakan dalam sistem perpipaan bertekanan. Jika melihat sistem pendistribusian air oleh PDAM Agam Tirta yang berada di Kecamatan

Lubuk Basung Sumatera Barat, distribusi ini dilakukan dengan tekanan 8 bar yang menggunakan spesifikasi pipa yang sama yaitu pipa HDPE PN 10 SDR 17 (PDAM Agam Tirta, 2019).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan untuk pengembangan lebih lanjut maupun implementasi di lapangan adalah:

1. Disarankan menggunakan suhu pemanasan 210°C dalam proses *manual butt fusion welding* untuk pipa HDPE SDR 17 PN 10, karena suhu ini terbukti memberikan sambungan terbaik secara mekanis, dengan peningkatan kekuatan tarik hingga 25,74% dibanding suhu lebih rendah.
2. Konsistensi dalam menjaga parameter seperti tekanan, waktu pemanasan, dan waktu pendinginan sangat penting untuk memastikan hasil pengelasan yang stabil dan tidak bervariasi.
3. Disarankan melakukan penelitian lanjutan dengan menambahkan variabel lain seperti waktu pendinginan, posisi sambungan, kondisi lingkungan pengelasan, serta menguji pipa dengan diameter yang lebih besar guna memperluas ruang lingkup dan validitas hasil penelitian.

DATAR PUSTAKA

- Achmadi. (2022, Maret 8). *Sambungan Las*. Diambil kembali dari Pengelasan.id: <https://pengelasan.id/sambungan-las/#:~:text=Paralel%20Joint%20merupakan%20jenis%20sambungan,groove%20atau%20becel%20disetiap%20bagian>
- Adjogbe A.S, O. C. (2019). The Impact of Hydrostatic Pressure Test on the Interstitial Strength of Mild-Steel Pipeline Material. *Indian Journal of Science and Technology*, 7.
- Akram, S. (2020, Oktober). *ResearchGate*. Diambil kembali dari researchgate.net: https://www.researchgate.net/figure/Sketch-of-electrofusion-joint_fig3_344465489
- amd piping. (t.thn.). *Welding Machine Butt Fusion*. depopipa.
- American Society for Testing and Materials. (2022, July 21). Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics. *ASTM D 638-22*, 7. Diambil kembali dari ASTM International: <https://www.astm.org/d0638-14.html>
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). SNI 4829.2:2015: Sistem perpipaan plastik - Pipa polietilena (PE) dan fitting untuk sistem penyediaan air minum - Bagian 2: Pipa. *Standar Nasional Indonesia*, 28.
- Beech, S. H. (2008). *Harmonisation of polyethylene pipe butt fusion procedures and test methods*. Budapest, Plastic Pipe Conference Association. Budapest.
- Beech, S. H. (2010). *Harmonisation of polyethylene pipe butt fusion procedures and test methods*. Vancouver, Plastic Pipe Conference Association. Vancouver.
- Beech, S. H. (2012). *Harmonisation of polyethylene pipe butt fusion procedures and test methods - Final Conclusions*. Barcelona, Plastic Pipe Conference Association. Barcelona.
- Brydson, J. A. (1999). *PLASTICS MATERIALS SEVENTH EDITION*. Great Britain: Biddles Ltd.
- Darwis. (2005).
- Deutscher verband fur schweissen und verwandte verfahren E.V. (2007). Welding of Thermoplastics Heated Tool Welding of Pipes, Pipeline and sheets Made of PE. *DVS 2207-1*, 139.

EMIN Corporation. (2024, Desember 24). *HST WDW-200E Computer Control Electronic Universal Testing Machine (200kN, AC220V)*. Diambil kembali dari emin.com: <https://emin.com.mm/hstwdw-200e-hst-wdw-200e-computer-control-electronic-universal-testing-machine-200kn-ac220v-80905/pr.html>

Firmansyah. (t.thn.). *Sambungan Las*. Diambil kembali dari ALLPRO: <https://www.allpro.co.id/sambungan-las/>

Guruji, P. (Sutradara). (2021). *Hydrotest Pipe Hindi | Hydrotest की जानकारी हिंदी में* [Gambar Hidup].

HST Group. (2023, September 25). *Electronic Universal Testing Machine*. Diambil kembali dari hssdgroup.com: https://www.hssdgroup.com/PRODUCT/Electronic_Universal_Testing_Machine/0v8xqki/1179.html

JoyBeli. (2022, Juni 16). *25KG Test Pump Manual / Alat Tes Tekanan Pipa Air / Pipeline Tester Tool- 2.5MPa*. Diambil kembali dari Shopee.com: <https://shopee.co.id/25KG-Test-Pump-Manual-Alat-Tes-Tekanan-Pipa-Air-Pipeline-Tester-Tool-2.5MPa-i.393003013.21511614394>

JSK Plastics Industries. (2022). *Choosing the Right Fusion: Electrofusion vs. Butt Fusion in Pipe Joining*. Diambil kembali dari JSK Plastics Industries Web Site: <https://www.jskhdpefittings.com/electrofusion-vs-butt-fusion/>

Kumar, A. J. (2013). Quality control in the HDPE butt fusion welding process. *Journal of Polymer Science and Technology*, 120-125.

Liputan6. (2024, November 13). *Pengelasan Adalah Teknik Penyambungan Logam: Panduan Lengkap*. Diambil kembali dari Liputan6: <https://www.liputan6.com/feeds/read/5779580/pengelasan-adalah-teknik-penyambungan-logam-panduan-lengkap?page=3>

Mart, C. C. (2023, Agustus 23). *Test Pump Manual 25 kg / Alat Test Tekanan Pipa / Alat Tes Kebocoran*. Diambil kembali dari tokopedia.com: https://www.tokopedia.com/ceriajayamart/test-pump-manual-25-kg-alat-test-tekanan-pipa-alat-tes-kebocoran?utm_campaign=pdp-hcooaz8qo6tl-11248924834-0&utm_source=whatsapp&utm_medium=share

Muktar Sinaga, A. S. (t.thn.). PENGUJIAN KUAT TARIK DAN UJI LENGKUNG BAJA TULANGAN SIRIP 280 PADA SNI 2052:2017. *Jurnal Kajian Teknik Mesin*.

- PT Solusi Inti Bersama. (2017, September). *Pipa HDPE*. Diambil kembali dari Solusi Inti Bersama Web Site: <https://solusiintibersama.com/wp-content/uploads/2017/09/Brosur-Pipa-PE-100-Caraka.pdf>
- Ramadani, R. (2015). ANALISA TEGANGAN PADA VERTICAL SUBSEA GAS PIPELINE AKIBAT PENGARUH ARUS DAN GELOMBANG LAUT DENGAN METODE ELEMEN HINGGA. *Jurnal Teknik ITS* , 15-19.
- Rudi Saputra, A. W. (2019). ANALISIS PERBANDINGAN KEKUATAN TARIK CONNECTING ROD ASLI DENGAN IMITASI PADA SEPEDA MOTOR. 18.
- Sarwono, J. (2006). *Metode Penelitian Kuantitatif & Kualitatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Shaheer, M. (2017). *EFFECTS OF WELDING PARAMETERS ON THE*. London: College of Engineering, Design, and Physical Sciences Brunel University London.
- Shusan Chen, H. S. (2021, Oktober 14). *Study on the creep properties of butt fusion–welded joints of HDPE pipes using the nanoindentation test*. Diambil kembali dari springer.com: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40194-021-01186-0>
- SLV Metropolitan Indonesia. (2019, Januari 5). *Jenis - Jenis Pengelasan*. Diambil kembali dari slv.co.id: <https://slv.co.id/jenis-jenis-pengelasan/>
- Stevens. (1995). *An appraisal of the UK market for plastic pipes*. York, Plastic. United Kingdom.
- Sugiyono, P. D. (2019). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF KUALITATIF DAN R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tay, D. (2004). Performance testing and quality assurance of butt fusion welds in HDPE piping systems. *International Journal of Pressure Vessels and Piping*, 199-205.
- Tubagus Nor Rohmannudin, S. M. (2024). Pelayanan Pengujian Kekuatan Pipa HDPE di Laboratorium Kimia Material Departemen Teknik Material dan Metalurgi FTIRS-ITS. *Penamas: Journal of Community Service*, 14.
- Waisya. (2011, Maret 6). *PLASMA ARC WELDING*. Diambil kembali dari wordpress.com: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://waisya.wordpress.com/2011/03/06/plasma-arc->

welding/&ved=2ahUKEwi0wJexk5OMAxVqRmwGHZGxJ2IQFnoECDo
QAQ&usg=AOvVaw1PFNcF_vC37-Ni7SuKykSI

William D. Callister, J. D. (2009). *Material Science and Engineering An
Introduction. Eighth Edition*. New Jersey: John Wiley & Sons.