



PENGARUH ARUS PENGELASAN DENGAN PROSES LAS SMAW DENGAN ELEKTRODA E7016 TERHADAP KEKUATAN TARIK

Sumanto¹, Acim Maulana², Andra Mawan³, Hendra Gunawan⁴

^{1,2,3,4}Sekolah Tinggi Teknik Karawang, Karawang

Correspondence e-mail: sumanto.eng@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh variasi arus pengelasan terhadap kekuatan tarik hasil pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) menggunakan elektroda E7016. Penelitian dilaksanakan di PT. Tri Jaya Teknik Karawang pada Februari sampai Agustus 2026. Variasi arus yang digunakan adalah 100 A, 130 A, dan 160 A, dengan material pelat A 516 Grade 70 dan kampuh single V. Spesimen hasil pengelasan selanjutnya diuji tarik untuk memperoleh nilai tegangan nominal. Berdasarkan data pengujian, tegangan nominal masing-masing variasi arus adalah 60,90 kg/mm² pada 100 A, 62,78 kg/mm² pada 130 A, dan 66,45 kg/mm² pada 160 A. Data tersebut menunjukkan kecenderungan peningkatan kekuatan tarik seiring peningkatan arus pada rentang yang diteliti, dengan nilai tertinggi 66,45 kg/mm² pada 160 A. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemilihan arus pengelasan berpengaruh terhadap kualitas hasil sambungan, terutama melalui perubahan penembusan dan proses pencairan logam. Namun, laporan sumber memuat beberapa ketidakonsistenan antara penyebutan elektroda E7016/E7018 dan narasi kesimpulan dengan data tabel; hal tersebut perlu diverifikasi sebelum publikasi final.

Kata kunci: arus pengelasan, baja paduan rendah, E7016, kekuatan tarik, SMAW

Abstract

This study aims to determine the effect of welding current variations on the tensile strength of Shielded Metal Arc Welding (SMAW) joints using E7016 electrodes. The research was conducted at PT. Tri Jaya Teknik Karawang from February to August 2026. The current variations employed were 100 A, 130 A, and 160 A, utilizing A 516 Grade 70 steel plates and a single-V groove joint configuration. The welded specimens subsequently underwent tensile testing to determine nominal stress values. Based on the test data, the nominal stress values for each current variation were 60.90 kg/mm² at 100 A, 62.78 kg/mm² at 130 A, and 66.45 kg/mm² at 160 A. The data indicate a trend of increasing tensile strength as the current increases within the studied range, with the highest value of 66.45 kg/mm² observed at 160 A. The results demonstrate that the choice of welding current influences joint quality, primarily through changes in penetration and metal melting processes. However, the source report contains inconsistencies regarding the electrode designation (E7016 vs. E7018) and discrepancies between the narrative conclusions and the tabulated data; these issues require verification prior to final publication.

Keywords: E7016, low-alloy steel, SMAW. tensile strength, welding current,

1. PENDAHULUAN

Pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) mempunyai aplikasi luas di dalam dunia industri (Sonawan and Suratman 2006). Pengelasan SMAW memberikan efisiensi kekuatan sambungan yang tinggi (Wiryosumarto and Okumura 2000). Salah satu jenis pengelasan

yang banyak dipakai untuk mengelas baja karbon adalah SMAW.

Kelebihan pengelasan dengan SMAW, antara lain dapat diandalkan untuk mengelas berbagai tipe sambungan, posisi, serta lokasi yang sulit dikerjakan (Rahmat and Isdaryanto Iskandar 2023), biaya pengoperasian yang relatif

rendah dan dapat dipakai untuk mengelas didalam maupun diluar ruangan (Rahmat Rahmat 2024). Tidak diperlukannya *hose* (selang) untuk gas pelindung ataupun air pendingin, serta dapat dioperasikan pada tempat yang jauh dari sumber tenaga, dan kualitas sambungan dapat dirancang sedemikian rupa dengan menggunakan berbagai jenis elektroda (Pratama and I 2025). Kegagalan pada logam hasil pengelasan bisa disebabkan banyak faktor antara lain karena adanya tegangan sisa yang terjadi pada benda uji sebelum diaplikasikan (Hakim and Haryana 2021). Tegangan ini dapat disebabkan karena selama proses pengelasan, panas yang diterima logam tidak merata (Rahmat, Putra, and Hermawan 2025; R Rahmat, Putra, and Sutomo 2025).

Kekuatan hasil las dipengaruhi oleh tegangan busur, besar arus, kecepatan pengelasan, besarnya penembusan dan polaritas listrik (Ratih 2025). Penentuan besar arus dalam pengelasan ini mengambil 100 Ampere 130 Ampere, dan 160 Ampere. Pengambilan 100 Ampere dimaksudkan sebagai pembandingan dengan interval arus diatas.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk mengetahui pengaruh variasi arus pengelasan terhadap kekuatan tarik sambungan hasil proses Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dengan elektroda E7016. Penelitian dilakukan dengan memberikan perlakuan berupa variasi arus pengelasan sebesar 100 A, 130 A, dan 160 A, kemudian hasil pengelasan diuji tarik untuk memperoleh nilai kekuatan tarik dan tegangan nominal arus (Prahara and Ilham 2022). Rancangan ini digunakan untuk membandingkan respons mekanik sambungan pada setiap variasi.

Penelitian dilaksanakan di PT. Tri Jaya Teknik Karawang pada Februari sampai Agustus 2026. Material yang digunakan berupa pelat A 516 Grade 70. Proses pengelasan menggunakan

metode SMAW, dengan elektroda E7016 berdiameter 3,2 mm dan kampuh single V dengan sudut 70°. Laporan penelitian juga menyebut penggunaan SMAW DC polaritas terbalik. Peralatan utama meliputi mesin las, kabel las, stang las, elektroda, palu lancip (chipping hammer), sikat baja, pahat runcing, kapur tahan panas, serta perlengkapan keselamatan kerja (Muhammad Razi et al. 2024; Ratih 2025).

Tahapan penelitian dimulai dari studi pustaka dan persiapan logam induk, consumable, serta peralatan. Selanjutnya material dibuat kampuh single V, kemudian dilakukan pengelasan dengan tiga variasi arus, yaitu 100 A, 130 A, dan 160 A. Setelah pengelasan selesai, hasil las diperiksa secara visual. Spesimen kemudian dipersiapkan untuk pengujian tarik dan dilakukan pengukuran dimensi awal spesimen.

Hasil dan Pembahasan

Pengujian tarik dilakukan menggunakan mesin uji tarik dengan memberikan pembebanan secara kontinu hingga spesimen mengalami deformasi dan putus. Data utama yang diperoleh berupa beban tarik maksimum. Nilai tegangan nominal dihitung berdasarkan perbandingan beban maksimum dengan luas penampang awal spesimen menggunakan persamaan:

$$\sigma = F / A_0 \dots\dots\dots \text{Pers. 1}$$

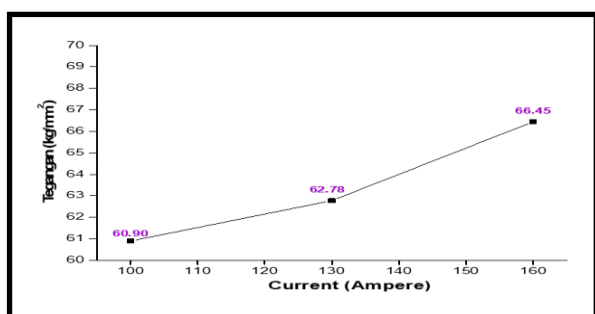
dengan σ adalah tegangan nominal (kg/mm²), F adalah beban tarik maksimum (kg), dan A_0 adalah luas penampang awal spesimen (mm²). Hasil perhitungan selanjutnya dibandingkan untuk mengetahui kecenderungan perubahan kekuatan tarik akibat variasi arus pengelasan.

Tabel. 1 Data hasil Pengujian Tarik

No	Arus (Ampere)	T0 (mm)	T1 (mm)	W0 (mm)	W1 (mm)	L0 (mm)	L1 (mm)	A0 (mm ²)	Kuat Tarik Mak. (Kg)
1	100	9	8,05	9,26	8,56	60	65,5	84,34	5130,0
2	130	9	8,06	9,26	8,26	60	65,66	83,34	5232,75
3	160	9	8,05	9,3	8,5	60	65,16	83,7	5538,56

Tabel 2. Data hasil Pengujian Tarik

Arus (A)	F maksimum (kg)	A ₀ (mm ²)	σ nominal (kg/mm ²)
100	5130,00	84,34	60,90
130	5232,75	83,34	62,78
160	5538,56	83,70	66,45



Gambar 1. Grafik pengaruh Terhadap Kekuatan Tarik

Dari hasil penelitian diketahui ada perbedaan kekuatan tarik dari variasi arus pengelasan 100 Ampere, 130 Ampere dan 160 Ampere. Pada arus 100 Ampere, arus yang terjadi terlalu rendah menyebabkan sukarnya penyalan busur listrik yang terjadi kurang stabil, panas yang dihasilkan tidak cukup untuk melelehkan elektroda serta penembusan yang terjadi kurang maksimal. Arus pengelasan 130 Ampere termasuk dalam arus yang diijinkan untuk elektroda E7016 dengan diameter 3,2 mm diantara 115 Ampere sampai 165 Ampere. Pada pengelasan ini busur yang terjadi lebih besar dibanding arus 100 ampere. Percikan busur terlihat lebih besar dan peleburan elektroda lebih cepat dan nilai yang dihasilkan dari pengujian tarik untuk kualitas hasil pengelasan lebih besar dibandingkan kelompok variasi arus pengelasan 100 Ampere dan 160 Ampere.

Kesimpulan

Baja karbon rendah setelah mengalami pengelasan mempunyai nilai kekuatan tarik tertinggi pada arus 130 Ampere dan jika dibandingkan dengan baja karbon rendah yang tidak mengalami pengelasan untuk kekuatan tariknya lebih rendah dibandingkan dengan

mengalami pengelasan dimana kekuatan tarik tertinggi dengan nilai 66,45 kg/mm² dan nilai kekuatan tarik terendah dengan nilai 60,9 kg/mm².

Saran

1. Jika mengelas dengan elektroda E7016 diameter 3,2 mm sebaiknya menggunakan arus dari 115 Ampere sampai 160 Ampere, karena jika kurang penembusan yang terjadi akan kecil dan jika lebih dari 160 Ampere akan menyebabkan pencairan logam induk mencair.
2. Sebaiknya dilakukan pemanasan elektroda terlebih dahulu sebelum dilakukan pengelasan untuk menghilangkan hidrogen yang ada pada fluks, karena hidrogen akan menyebabkan hasil pengelasan kurang baik.

Daftar Pustaka

- Hakim, Rizal, and Kir Haryana. 2021. "Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Praktik Kerja Las Siswa Kelas X Program Keahlian Teknik Kendaraan Ringan Smk Tamansiswa Jetis Yogyakarta." *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif* 3(2): 9–18. doi:10.21831/jpvo.v3i2.40436.
- Muhammad Razi, Murthadahadi, A. Janifar, Zulkifli, and Turmizi. 2024. "Desiminasi Teknologi Pengelasan Rak Sepatu Dan Sandal Untuk Mesjid Raudhatul Jannah Desa C-93 C-94." *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe* 7(1): 93–96. <https://e-jurnal.pnl.ac.id/semnaspnl/article/view/5164>.

- Prahara, Wahyu Reza, and M.N. Ilham. 2022. "Dampak Variasi Kecepatan Pengelasan Terhadap Kekerasan HAZ Pada Pengelasan In-Service Sleeve Metode FCAW Dan Pipa API 5L Grade B Serta Batasan Aman Terhadap Risiko Hydrogen Cracking." *Jurnal Teknologi dan Manajemen* 1(12): 1–12.
- Pratama, Wahyu Bagus, and Mochamad Arif Irfa I. 2025. "PENGARUH VARIASI ARUS DAN DIAMETER ELEKTRODA PENGELASAN SMAW POSISI 1G TERHADAP CACAT PENGELASAN SAMBUNGAN LAS PADA PLAT BAJA ST 42." *Jurnal Teknik Mesin* 14(03): 13–18.
- Rahmat, and Isdaryanto Iskandar. 2023. "Analisa Keretakan Material Mounting Boom Hydraulic Axcavator Merk Hitachi ZX-470 LC-3f Di PT. Darma Henwa Tbk Tambang Asam-Asam Kalimantan Selatan." *Jurnal TESLINK : Teknik Sipil dan Lingkungan* 4(2): 124–36. doi:10.52005/teslink.v4i2.129.
- Rahmat, Dean Anggara Putra, and Ade Hermawan. 2025. "Sustainable Urban Farming Rack Design Using Eco Friendly Materials with Variety Load." *JTEP Jurnal Keteknikan Pertanian* 13(4): 576–94. doi:10.19028/jtep.013.4.576-594.
- Rahmat, R, Dean Anggara Putra, and Wahyu Sutomo. 2025. "SINTEK JURNAL : Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Utilizing Environmentally Friendly Materials as Sustainable Urban Vertical Farming Racks with Maximum Load." *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* 19(1): 1–10. doi:https://doi.org/10.24853/sintek.19.2.194-206.
- Rahmat, Rahmat. 2024. "Analisa Kinerja Mesin T-101 Dan TM-660 Pada Proses Mock Up Hot Tapping Pipa LNG." *Ekselenta, Jurnal* 1(1): 57–63. doi:DOI: 10.13140/RG.2.2.19364.59522.
- Ratih, Rahmi Aulia. 2025. "Penerapan Sistem Manajemen K3 Di Bengkel Las Smk Yp Gajah Mada Palembang." *Edutech* 24(2): 1116–24. doi:10.17509/e.v24i2.83381.
- Sonawan, Hery, and Rochim Suratman. 2006. *Pengantar Untuk Memahami Proses Pengelasan Logam*. Bandung: CV Alfabeta.
- Wiryosumarto, Harsono, and Toshie Okumura. 2000. *Teknik Pengelasan Logam*. 8th ed. Jakarta: PT. Pradnya Paramitha.