

**PENGARUH VARIASI ELEKTRODA PENGELASAN SMAW PADA
BAJA AISI SS 201 TERHADAP HASIL UJI TARIK**

Disusun Oleh :

SUSENO HADLEIRNANDA

NPM : 71210911031



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
M E D A N
2 0 2 3**

**PENGARUH VARIASI ELEKTRODA PENGELASAN SMAW PADA
BAJA AISI SS 201 TERHADAP HASIL UJI TARIK**

Disusun Oleh :

SUSENO HADJEFIRNANDA
NPM : 71210911031

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. H. Abdul Haris Nasution, MT

Ahmad Bakhori, ST, MT

Diketahui oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik UISU

Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd., MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
M E D A N
2 0 2 3**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Swt, atas segala karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Adapun judul skripsi ini adalah : **Pengaruh Variasi Elektroda Pengelasan Smaw Pada Baja Aisi SS 201 Terhadap Hasil Uji Tarik**

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara. Penulis sangat menyadari dan merasakan bahwa terwujudnya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada :

1. Bapak Ir. Muksin R. Harahap, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara
2. Bapak Ir. H. Abdul Haris Nasution, MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan masukan selama penulisan skripsi ini.
3. Bapak Ahmad Bakhori, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan masukan selama penulisan skripsi ini.
4. Kepada seluruh Dosen Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara
5. Kepada seluruh staf tata usaha Program Studi Teknik Mesin dan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara

6. Dengan segala kerendahan hati ucapan terimakasih ini kupersembahkan kepada keluarga besar, teristimewa kepada kedua orangtua, Ayahanda Khamali dan Ibunda tercinta Rominah yang telah memberikan dukungan doa, motivasi, semangat dan materi dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Kepada kawan-kawan seperjuangan Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UISU yang selalu memberikan dukungan, doa, dan semangat kepada penulis, terima kasih buat kebersamaan, dan informasi yang diberikan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini. Namun, hal tersebut telah diusahakan semaksimal mungkin kesempurnaanya sesuai dengan batas kemampuan yang ada. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dimasa yang akan datang. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Medan, Maret 2023

Penulis

SUSENO HADLEIRNANDA
NPM : 71210911031

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| ABSTRAK | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| DAFTAR TABEL | viii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 4 |
| BAB 2 LANDASAN TEORI | 5 |
| 2.1 Baja..... | 5 |
| 2.2 Baja Aisi SS 201 | 6 |
| 2.3 Pengelasan..... | 7 |
| 2.4 SMAW (Las Shilded Metal Arc Welding) | 7 |
| 2.5 Siklus Termal Daerah Las | 8 |
| 2.6. Retak Pada Daerah Las | 21 |
| 2.7 Jenis Sambungan Las | 23 |
| 2.8 Elektroda | 25 |
| 2.9 Pengujian Tarik | 31 |

| | | |
|----------------|--|----|
| BAB 3 | METODOLOGI PENELITIAN..... | 35 |
| 3.1 | Tempat dan Alat Penelitian..... | 35 |
| 3.2 | Bahan Yang Digunakan | 36 |
| 3.3 | Pembentukan Spesimen | 36 |
| 3.4 | Prosedur Pengujian | 37 |
| 3.5 | Teknik Pengumpulan Data..... | 39 |
| 3.6 | Diagram Alir Penelitian..... | 41 |
| BAB 4 | HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 42 |
| 4.1 | Hasil Pengujian Tarik | 42 |
| 4.2 | Pembahasan..... | 43 |
| 4.3 | Analisa Dan Pembahasan Pengujian Tarik | 53 |
| BAB 5 | PENUTUP | 55 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 55 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 56 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|---|----|
| Gambar 2.1 | Proses Pencairan Elektroda..... | 8 |
| Gambar 2.2 | Siklus Termal Dalam Las Busur Tangan..... | 9 |
| Gambar 2.3 | Siklus Thermal Las Pada Beberapa Jarak Dari Batas Las..... | 10 |
| Gambar 2.4 | Arah Pembekuan Dari Logam Las..... | 11 |
| Gambar 2.5 | Diagram CCT Pada Pengelasan Baja Kekuatan BJ55..... | 12 |
| Gambar 2.6 | Skema Struktur Mikro Daerah HAZ..... | 16 |
| Gambar 2.7 | Perubahan Temperatur Transisi Pada Lasan..... | 16 |
| Gambar 2.8 | Hubungan Antara Waktu Pendinginan, Struktur Mikro dan Kekuatan Tumbuk pada Daerah HAZ..... | 17 |
| Gambar 2.9 | (a) Diagram CCT untuk Baja BJ60 dan (b) BJ80..... | 18 |
| Gambar 2.10 | Pengaruh Masukan Panas Pada Sifat Tumbuk..... | 19 |
| Gambar 2.11 | Retak Dingin..... | 22 |
| Gambar 2.12 | Retak Panas..... | 22 |
| Gambar 2.13 | Skema Retak Bebas Tegang..... | 22 |
| Gambar 2.14 | Macam-macam Bentuk Kapuh Pada Butt Joint..... | 23 |
| Gambar 2.15 | Macam-macam Sambungan T (Fillet) joint..... | 24 |
| Gambar 2.16 | Sambungan Corner Joint..... | 24 |
| Gambar 2.17 | Macam-Macam Sambungan Lap Joint..... | 25 |
| Gambar 2.18 | Pengaruh Jenis Elektroda..... | 28 |
| Gambar 3.1 | Tempat dan Alat Penelitian..... | 35 |
| Gambar 3.2 | Variasi Elektroda Yang Digunakan..... | 36 |

| | |
|---|----|
| Gambar 3.3 Dimensi Spesimen Uji Tarik | 36 |
| Gambar 3.4 Bahan Uji Tarik Tiap Variasi..... | 37 |
| Gambar 3.5 Mesin Uji tarik <i>Universal Testing Machine</i> Controlab | 39 |
| Gambar 3.6 Diagram Alir Penelitian..... | 41 |
| Gambar 4.1 Hasil Uji Tarik..... | 42 |
| Gambar 4.2 Hubungan Variasi Elektroda Terhadap Nilai Tegangan..... | 45 |
| Gambar 4.3 Hubungan Variasi Elektroda Terhadap Nilai Regangan | 48 |
| Gambar 4.4 Hubungan Variasi Elektroda Terhadap Nilai Modulus Elastisitas | 52 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|--|----|
| Tabel 2.1 | Perkiraan Waktu Pendinginan Pada Beberapa Cara Las | |
| | Busur | 10 |
| Tabel 2.2 | Suhu Transisi Dan Kriteria Patahan | 15 |
| Tabel 2.3 | Komposisi Kimia Elektroda AWS E 6010 | 29 |
| Tabel 2.4 | Sifat Mekanik | 30 |
| Tabel 2.5 | Komposisi Kimia Elektroda AWS E 6013 | 30 |
| Tabel 2.6 | Sifat Mekanik | 31 |
| Tabel 3.1 | Komposisi Kimia AISI SS 201 Dengan % Berat Setiap | |
| | Unsur | 36 |
| Tabel 3.2 | Ukuran Spesimen Uji Tarik | 37 |
| Tabel 4.1 | Hasil Uji Tarik | 41 |
| Tabel 4.2. | Nilai Tegangan Tiap Spesimen | 44 |
| Tabel 4.3. | Nilai Regangan Tiap Spesimen | 48 |

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Harsono Wiryosumarto, Toshi Okumura, 2008, Teknologi Pengelasan Logam, PT Balai Pustaka (Persero), Jakarta.
- [2] Supardi, E., 1996, Pengujian Logam, Angkasa, Bandung.
- [3] Widharto, S. Teknologi dan Proses Pengelasan. Balai Besar Bahan dan Barang Teknik, Bandung.
- [4] Jokosisworo, S., 2009, Pengaruh Besar Arus Listrik dengan Menggunakan Elektroda SMAW Terhadap Kekuatan Sambungan Las Butt Joint pada Plat Mild Steel.
- [5] Sonawan, H., Suratman, R., 2004, Pengantar Untuk Memahami Pengelasan Logam, Alfa Beta, Bandung.
- [6] Laurence H. Van Vlack, 1995, Ilmu Dan Teknologi Bahan, Edisi Kelima, Erlangga, Jakarta.
- [7] Syamsul Hadi, 2016, Teknologi Bahan, CV Andi Offset, Yogyakarta.
- Arifin, S, 1997, Las Listrik dan Otogen, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- [8] Amanto, H. dan Daryanto, 1993, Ilmu Bahan, Bumi Aksara, Jakarta.
- [9] Sonawan, H., Suratman, R., 2004, Pengantar Untuk Memahami Pengelasan Logam, Alfa Beta, Bandung.
- [10] Widharto, Sri. 2007, Inspeksi Teknik Buku 6, Pradnya Paramita, Jakarta.
- [11] Firman Bawazir, Bukhari, Adi Saputra Ismy, Pengaruh Variasi Elektroda Las Pada Sambungan Pengelasan SMAW Baja St. 37 dengan St. 40 Terhadap Sifat Mekanik, Jurnal Mesin Sains Terapan Vol. 5 No. 2 Agustus 2021 hal 91 – 96
- [12] Rita Maria Veranika, M. Amin Fauzie, Hermanto Ali, Maulana Solihin, Studi Pengaruh Variasi Elektroda E 6013 Dan E 7018 Terhadap Kekuatan Tarik Dan Kekerasan Pada Bahan Baja Karbon Rendah, Jurnal Desiminasi Teknologi, Volume 7, Nomor 2, Juli 2019 hal 116 – 122
- [13] Yoyok Winardi, Fadelan, Munaji, Wisnu Nurandika Krisdiantoro, Pengaruh Elektroda Pengelasan Pada Baja AISI 1045 Dan SS 202 Terhadap Struktur Mikro Dan Kekuatan Tarik, Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha, Vol.8 No.2 Agustus 2020 hal 86 – 93