

**ANALISIS KEKUATAN TARIK PADA PENGELASAN SAMBUNGAN
MATERIAL BAJA KARBON ST41 SA45R 440C**

SKRIPSI

OLEH :

ZIKRY PUTRA PERDANA
71200911028



UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
MEDAN
2024

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KEKUATAN TARIK PADA PENGELASAN SAMBUNGAN
MATERIAL BAJA KARBON ST41 SA45R 440C**

SKRIPSI

Tugas Sarjana Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Strata-1 Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera
Utara

Disusun Oleh:

Zikry Putra Perdana
71200911028

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Ir.H.Abdul Haris Nasution, MT)

(Ahmad Bakhori,ST,MT)

Ketua Program Studi Teknik Mesin

(Ahmad Bakhori,ST,MT)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**

**MEDAN
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KEKUATAN TARIK PADA PENGELASAN SAMBUNGAN
MATERIAL BAJA KARBON ST41 SA45R 440C**

SKRIPSI

Tugas Sarjana Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Strata-1 Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara

Di Susun Oleh :

ZIKRY PUTRA PERDANA
71200911028

Di Setujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dosen Pembimbing III

(Ir. Suhardi Napid, MT)

(M.Rafiq Yanhar, ST, MT)

(Khairul Suhada, ST, MT)

Ketua Program Studi Teknik Mesin

(Ahmad Bakhori, ST, MT)

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

2024

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Zikry Putra Perdana

NPM : 71200911028

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul “**ANALISIS KEKUATAN TARIK PADA SAMBUNGAN PENGELASAN MATERIAL BAJA KARBON ST41 SA45R 440C**”, ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya dalam skripsi ini tidak pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Medan, 24 Oktober 2024

Zikry Putra Perdana
71200911028

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur ditujukan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan serta karunianya yang diberikan kepada alam beserta isinya, terutama terhadap kesempatan yang telah diberikan oleh-Nya yaitu berupa kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian pada skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi penelitian dengan judul “Analisis Kekuatan Tarik Pada Pengelasan Sambungan Material Baja Karbon ST41 SA45R 440C” ini, penulis tentu membutuhkan dukungan dari orang lain, baik itu dukungan moral dan moril berbentuk bantuan berupa ilmu maupun wawasan yang menjadi masukan-masukan yang sangat berguna bagi penulis dalam melakukan penelitian hingga pengerjaan skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dengan segala rasa syukur, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua saya. Kalian telah menjadi sumber kekuatan dan inspirasi terbesar dalam hidup saya. Dukungan, kasih sayang, dan pengorbanan yang kalian berikan selama ini sangat berarti dan menjadi motivasi utama penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih telah mendidik saya dengan nilai-nilai yang baik dan selalu percaya pada kemampuan saya.
2. Ibu Ir. Darlina Tanjung, MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara.
3. Bapak Ahmad Bakhori, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Islam Sumatera Utara.

4. Bapak Ir.H. Abdul Haris Nasution, MT selaku Dosen Pembimbing 1 yang banyak memberikan bimbingan, ilmu, fasilitas, dan waktu penulis.
5. Bapak Ahmad Bakhori, ST, MT selaku Dosen Pembimbing 2 yang selalu memberikan arahan serta masukan kepada penulis.
6. Teman-teman seperjuangan mahasiswa Teknik Mesin stambuk 2020 yang telah memberikan masukan dan saran selama Pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif sangat saya harapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Mesin.

Medan, Oktober 2024

Penulis,

ZIKRY PUTRA PERDANA
71200911028

DAFTAR ISI

ABSTRAK	I
KATA PENGANTAR.....	III
DAFTAR ISI	V
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	VIII
DAFTAR GAMBAR	IX
DAFTAR TABEL	X
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengelasan.....	5
2.1.1 Pengertian dan Prinsip Dasar Pengelasan	5
2.1.2 Tujuan Pengelasan	6
2.1.3 Penerapan Pengelasan	6
2.2 Baja Karbon: Karakteristik dan Penggunaan	7
2.2.1 Baja Karbon Rendah	7
2.2.2 Baja Karbon Sedang	10
2.2.3 Baja Karbon Tinggi.....	12

2.3 BAJA ST41	14
2.4 BAJA SA45R	15
2.5 BAJA 440C	16
2.6 Proses Pengelasan pada Baja Karbon	16
2.7 Sudut Kampuh	20
2.8 Kekuatan Tarik pada Material	22
2.8.1 Pengertian Kekuatan Tarik	22
2.8.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kekuatan Tarik	22
2.6 Pengujian Kekuatan Tarik	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	29
3.1 Metode	29
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.2.1 Tempat.....	29
3.2.2 Waktu	29
3.3 Alat dan Bahan	30
3.3.1 Alat-Alat yang Digunakan.....	30
3.3.2 Bahan yang digunakan	33
3.4 Pembuatan Spesimen Uji	34
3.4.1 Pemilihan dan Persiapan Material	35
3.4.2 Persiapan Peralatan Pengelasan	35
3.5 Pelaksanaan Pengelasan.....	36
3.5.1 Pengelasan Spesimen	36
3.5.2 Pendinginan dan Perlakuan Pasca-Pengelasan	36

3.6 Pengujian Kekuatan Tarik	37
3.7 Variabel penelitian	38
3.7.1 Variabel Terikat.....	38
3.7.2 Variabel Terkontrol	38
3.7.3 Variabel Bebas	39
3.8 Jadwal Kegiatan Penelitian	39
3.9 Diagram Alir Penelitian	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Hasil Pembuatan	41
4.2 Pembahasan.....	43
4.2.1 Analisa Data Pengujian Tarik	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama : ZIKRY PUTRA PERDANA
Jenis Kelamin : LAKI-LAKI
TTL : RAMBUNG ESTATE, 29 SEPTEMBER 2001
Kewarganegaraan : INDONESIA
Agama : ISLAM
No. Hp : 0813-7500-1102
Email : zikryputraperdana09@gmail.com
Nama Ayah : SUTRISNO
Nama Ibu : LUSIANA LUBIS

PENDIDIKAN

1. UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
2. SMK NEGERI 1 SEI RAMPAH
3. SMP NEGERI 1 SEI RAMPAH
4. SD NEGERI 102026 RAMBUNG ESTATE

Demikian daftar riwayat hidup ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Medan 24 Oktober 2024

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema pengelasan SMAW	17
Gambar 2. 2 Skema Pengelasan GMAW	18
Gambar 2. 3 Skema Pengelasan FCAW.....	19
Gambar 2. 4 Kurva Tegangan Regangan	24
Gambar 3. 1 Universal Testing Machine (UTM).....	30
Gambar 3. 2 Jangka sorong	31
Gambar 3. 3 Gerinda.....	31
Gambar 3. 4 Mesin Bubut Konvensional	32
Gambar 3. 5 Mesin Las SMAW	32
Gambar 3. 6 Kawat Las.....	32
Gambar 3. 7 Baja ST41	33
Gambar 3. 8 Baja SA45R	33
Gambar 3. 9 Baja 440C	34
Gambar 3. 10 Dimensi spesimen uji tarik (ASTM E8)	34
Gambar 4. 1 Spesimen uji ASTM E8.....	41
Gambar 4. 2 Proses pengelasan SMAW	41
Gambar 4. 3 Proses penarikan material	42
Gambar 4. 4 Hasil penarikan material	42
Gambar 4. 5 Grafik Kekuatan Tarik	44
Gambar 4. 6 Grafik Tegangan Luluh	45
Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan Data.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi Kimia Baja ST41	15
Tabel 2. 2 Komposisi Kimia Baja SA45R	15
Tabel 2. 3 Komposisi Kimia Baja 440C	16
Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan Penelitian Tugas Akhir	39
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Tarik	43
Tabel 4. 2 Data hasil perhitungan	44

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM International. (2017). *ASTM E8/E8M-16a: Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials*. ASTM International.
- Chen, Y., et al. (2019). Effect of Microstructural Variations on the Tensile Strength of Low Carbon Steel Weld Joints. *Journal of Materials Processing Technology*, 238, 321-329.
- Dieter, G. E. (1993). Kekuatan Tarik dan Uji Tarik Material. McGraw-Hill.
- Kim, H., Et Al. (2021). Menunjukkan bahwa variasi dalam parameter pengelasan mempengaruhi sifat mekanik sambungan. *Journal of Welding Research*, 34(6), 567-580.
- Li, J., Et Al. (2023). Perbedaan dalam karakteristik material dan pengaruhnya terhadap proses pengelasan. *Journal of Materials Science*, 28(2), 78-90.
- Pratama, D., et al. (2021). Comparison of Tensile Strength between SMAW and GMAW Welding Techniques for Low Carbon Steel Joints. *Journal of Mechanical Engineering Research*, 18(3), 112-125.
- Shen, J., Yang, J., & Zhang, Y. (2016). *Study on Microstructure and Properties of 440C Stainless Steel Joint by Pulsed Laser Welding*. *Optics & Laser Technology*, 84, 40-47.
- Susanto, A. & Riyanto, B. (2019). Pengaruh variasi parameter pengelasan terhadap sifat mekanik sambungan las. *Jurnal Teknik*, 12(3), 45-56.
- Wang, Y., Etika, A., & Al, Z. (2017). Variasi dalam proses pengelasan dan dampaknya terhadap kualitas sambungan. *Journal of Welding Technology*, 15(4), 123-135.