

TUGAS SKRIPSI

**PENGARUH KUAT ARUS TERHADAP KETANGGUHAN
SAMBUNGAN PADA PROSES PENGELASAN BUSUR
LISTRIK ELEKTRODA TERBUNGKUS (SMAW)
BAJA AISI 4340**

Oleh:

MUHAMMAD ABDUL AZMI SIRAIT
71210911062



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

LEMBAR PENGESAHAN
PENGARUH KUAT ARUS TERHADAP KETANGGUHAN
SAMBUNGAN PADA PROSES PENGELASAN BUSUR
LISTRİK ELEKTRODA TERBUNGKUS (SMAW)
BAJA AISI 4340

Diajukan untuk Gelar Sarjana Teknik (S-1)
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara

Disusun Oleh:

MUHAMMAD ABDUL AZMI SIRAIT
71210911062

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Ahmad Bakhori, ST,MT)

(Ir. Suhardi Napid,MT)

Diketahui Oleh :
Ketua Program Studi Teknik Mesin

(Ahmad Bakhori,ST,MT)

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2023

LEMBAR PENGESAHAN
PENGARUH KUAT ARUS TERHADAP KETANGGUHAN
SAMBUNGAN PADA PROSES PENGELASAN BUSUR
LISTRIK ELEKTRODA TERBUNGKUS (SMAW)
BAJA AISI 4340

Diajukan untuk Gelar Sarjana Teknik (S-1)
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara

Disusun Oleh:

MUHAMMAD ABDUL AZMI SIRAIT
71210911062

Disetujui Oleh :

Dosen Pembanding I

Dosen Pembanding II

Dosen Pembanding III

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

(M. Rafiq Yanhar,ST,MT)

(Khairul Suhada, ST,MT)

Diketahui Oleh :
Ketua Program Studi Teknik Mesin

(Ahmad Bakhori,ST,MT)

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2023



T U G A S

NAMA : Muhammad Abdul Azmi Sirait
NPM : 71210911062
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
URAIAN TUGAS :

*Lakukan Penelitian dan pengujian terhadap judul skripsi " Pengaruh kuat arus terhadap Ketanggahan Sambungan pada proses pengelasan busur listrik Elektroda terbangkus (smak) baja tmi 4340."
Lakukan analisa data.*

Diberikan Pada Tanggal : Catatan
Selesai Tanggal : Asistensi pada tiap :

Surat pengantar No : 326 /KPTM/UISU/TS.2022 Hari Jam :
Tanggal : 16 November 2022 Tempat :

Disetujui Oleh,
Plt.Ketua Program Studi
Teknik Mesin FT.UISU


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

Medan,
Dosen Pembimbing


(Ahmad Bakhori, ST, MT)



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217
www.ft.uisu.ac.id

DAFTAR HADIR BIMBINGAN

NAMA MAHASISWA : Muhammad Abdul Azmi Sirait

NPM : 71210911062

NO	TANGGAL BIMBINGAN	URAIAN	PARAF DOSEN
1	10-1-23	Pembahasan judul	
2	17-2-23	Bab I. Lembar	
3	15-7-23	Bab II Lembar	
4	5-8-23	Bab III. Lembar	
5	19-8-23	Bab IV Lembar	
		Lampiran Pemb: II	21-08 23-
	23-8-23	Buat gambar dan menulis summary	23/8/23
	25-8-23	Relajimi Teori pengelasan	AT
	31-08-23	Dapat di seminar kan	Ace AT

Pembimbing II

(Ir.Suhardi Napid, MT)

Medan,

Pembimbing I

(Ahmad Bakhori, ST, MT)



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217
www.ft.uisu.ac.id

DAFTAR EVALUASI SEMINAR TUGAS SKRIPSI
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FT.UISU
PERIODE III SEMA T.A 2023 / 2024

Hari : Sabtu
Tanggal : 11 November 2023

Nama : Muhammad Abdul Azmi Sirait
NPM : 71210911062

Dengan Judul Tugas Skripsi : Pengaruh Arus Terhadap Ketangguhan Sambungan Pada Proses
Pengelasan Busur Listrik Elektroda Terbungkus (SMAW) Baja AISI 4340

Dosen Pembimbing : Ahmad Bakhori, ST, MT
Asisten Pembimbing : Ir.Suhardi Napid, MT

Dosen Pemanding : 1. Ir.Muksin R.Harahap, S.Pd, MT
2. M.Rafiq Yanhar, ST, MT
3. Khairul Suhada, ST, MT

Keputusan :

1. Baik dan dapat diteruskan ke Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)
2. Dapat mengikuti Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)
Setelah selesai melaksanakan perbaikan, antara lain:
 - a. data hasil
 - b. foto hasil
 - c. hasil percobaan
3. Harus mengikuti seminar kembali dengan perbaikan:
 - a.
 - b.
 - c.

Medan, 27 Rabiulakhir 1445 H
11 November 2023 M

Disetujui
Plt.Ketua Program Studi Teknik Mesin,
Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT

Dosen Pemanding I
Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217
 www.ft.uisu.ac.id

DAFTAR EVALUASI SEMINAR TUGAS SKRIPSI
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FT.UISU
PERIODE III SEMA T.A 2023 / 2024

Hari : Sabtu
 Tanggal : 11 November 2023

Nama : **Muhammad Abdul Azmi Sirait**
 NPM : **71210911062**

Dengan Judul Tugas Skripsi : Pengaruh Arus Terhadap Ketangguhan Sambungan Pada Proses
 Pengelasan Busur Listrik Elektroda Terbungkus (SMAW) Baja AISI 4340

Dosen Pembimbing : Ahmad Bakhori, ST, MT
 Asisten Pembimbing : Ir.Suhardi Napid, MT

Dosen Pemanding : 1. Ir.Muksin R.Harahap, S.Pd, MT
 2. M.Rafiq Yanhar, ST, MT
 3. Khairul Suhada, ST, MT

Keputusan :

1. Baik dan dapat diteruskan ke Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)

2. Dapat mengikuti Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)

Setelah selesai melaksanakan perbaikan, antara lain:

- a. *lihat buku*
- b.
- c.

3. Harus mengikuti seminar kembali dengan perbaikan:

- a.
- b.
- c.

ACE
Rafiq
 14/12/23

Medan, 27 Rabiulakhir 1445 H
 11 November 2023 M



Disetujui
 Plt.Ketua Program Studi Teknik Mesin,

[Signature]
 Ir. Muksin R.Harahap, S.Pd, MT

Dosen Pemanding II

[Signature]
 M.Rafiq Yanhar, ST, MT



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217
www.ft.uisu.ac.id

DAFTAR EVALUASI SEMINAR TUGAS SKRIPSI
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FT.UISU
PERIODE III SEMA T.A 2023 / 2024

Hari : Sabtu
Tanggal : 11 November 2023

Nama : Muhammad Abdul Azmi Sirait
NPM : 71210911062

Dengan Judul Tugas Skripsi : Pengaruh Arus Terhadap Ketangguhan Sambungan Pada Proses
Pengelasan Busur Listrik Elektroda Terbungkus (SMAW) Baja AISI 4340

Dosen Pembimbing : Ahmad Bakhori, ST, MT
Asisten Pembimbing : Ir.Suhardi Napid, MT

Dosen Pemanding : 1. Ir.Muksin R.Harahap, S.Pd, MT
2. M.Rafiq Yanhar, ST, MT
3. Khairul Suhada, ST, MT

Keputusan :

1. Baik dan dapat diteruskan ke Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)
2. Dapat mengikuti Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)
Setelah selesai melaksanakan perbaikan, antara lain:
 - a. *standart diameter elektroda tlp. plat.*
 - b. *spesifikasi spamen*
 - c.
3. Harus mengikuti seminar kembali dengan perbaikan:
 - a.
 - b.
 - c.

7 Nov 2023
Ace untah
di Piday Kan
[Signature]

Medan, 27 Rabiulakhir 1445 H
11 November 2023 M

Disetujui
Plt. Ketua Program Studi Teknik Mesin,

[Signature]
Ir Muksin R.Harahap, S.Pd, MT

Dosen Pemanding III

[Signature]
Khairul Suhada, ST, MT

Puji Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena Rahmat dan Hidayah-Nya lah sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini, dan dapat selesai dengan baik.

Penulisan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik untuk menyelesaikan program studi pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara. Adapun judul tugas akhir ini adalah : “Analisa Gaya Gesek Antara Kampas Rem Dengan Tromol Pada Sistem Rem Sepeda Motor Vespa”.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sebab itu penulis sebagai manusia biasa tidak lupuk dari kesalahan dan kekurangan baik dari segi teknik penulisan maupun dari segi perhitungan. Oleh karena itu penulis menerima dengan ikhlas dan lapang dada atas segala koreksi serta perbaikan guna menyempurnakan tulisan ini agar kelak dapat bermanfaat buat kita semua.

Skripsi ini dapat terwujud atas berkat bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ir. H. Abdul Haris Nasution, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik ;
2. Ahmad Bakhori,ST,MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin ; dan selaku Dosen Pembimbing I
3. Ir.Suhardi Napid, M.T., selaku Dosen Pembimbing II ;

4. Seluruh Dosen dan Pegawai Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Sumatera Utara ;
5. Ayah dan Ibu tercinta yang telah mengasuh, membimbing dan memberikan kasih sayang serta bantuan moril, materil dan do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini ;
6. Seluruh rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam pembuatan skripsi ini, baik dari segi pembuatannya maupun dari segi bahasa dan penyajiannya. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini bermanfaat bagi semua pembaca.

Medan, 23 Agustus 2024
Penulis,

MUHAMMAD ABDUL AZMI SIRAIT
71210911062

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
ABSTRACT	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengelasan.....	6
2.2 Teknik Pengelasan Untuk Jenis Sambungan	21
2.3 Prinsip Kerja Las Listrik	21
2.4 Baja.....	22
2.5 Besar Arus Listrik.....	29
2.6 <i>Heat Input</i>	34
BAB 3 METODE PENELITIAN	41
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	41

3.2 Alat, Bahan dan Spesimen	41
3.3 Pengujian Ketangguhan.....	44
3.4 Pengujian Kekerasan	45
3.5 Teknik Pengumpulan Data	47
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	48
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	49
4.1 Hasil Penelitian	49
4.2 Pembahasan	59
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Las SMAW	11
Gambar 2.2 Diagram CCT Untuk Baja AISI 4340	34
Gambar 2.3 Pengujian Ketangguhan <i>Charpy</i>	38
Gambar 3.1 Gambar Bentuk Spesimen.....	44
Gambar 3.2 Mesin Pengujian Kekerasan Mikro <i>Vickers</i>	46
Gambar 4.1 Nilai Kekerasan Arus 80 A	55
Gambar 4.2 Gambar Hasil Pengujian Kekerasan 80 A	55
Gambar 4.3 Gambar Hasil Pengujian Kekerasan 120 A	56
Gambar 4.4 Gambar Hasil Pengujian Kekerasan 160 A	56
Gambar 4.5 Gambar Diagram Tenaga Patah	59
Gambar 4.6 Gambar Hasil Pengujian Impack.....	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Arus Listrik Baja Lunak	11
Tabel 2.2 Kekuatan Tarik Menurut AWS	16
Tabel 2.3 Jenis Selaput dan Pemakaian Arus	17
Tabel 2.4 Karakteristik Hasil Pengelasan.....	20
Tabel 2.5 Komposisi Baja AISI 4340.....	25
Tabel 2.6 Hubungan Diameter Elektroda dan Arus Pengelasan	30
Tabel 4.1 Hasil Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	54
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Ketangguhan Impak.....	58

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bakhori, A. (2023). Analisa Variasi Arus Pengelasan SMAW Dengan Elektroda 7018 Pada Baja Karbon AISI 1050 Terhadap Kekuatan Tarik. *Jurnal SEMNASTEK UISU*, 1(1), 46-51.
- [2] Bimariga, K. (2019). Pengaruh Variasi Kuat Arus Terhadap Ketebalan, Kekerasan dan Ketahanan Korosi Hasil Elektroplating Nikel Hard Chromium Pada Baja AISI 4340. *Jurnal Teknik ITS*, 8(1), 12-16.
- [3] Eka, Y., & Rohyana, S. (2010). *Melakukan Rutinitas Pengelasan Dengan Las Busur Manual SMK*. Bandung: Armiko.
- [4] Husni, T. (2020). Perbandingan Pengaruh Pengelasan Dengan Preheat dan Non Prehead Pada Las SMAW Terhadap Kekuatan Tarik dan Kekerasan Baja. *Jurnal Teknik*, 7(1), 8-18.
- [5] Ihsan, H. M., & Mahjoeddin, Y. (2020). Analisis Sifat Mekanik Material Baja AISI 4340 Akibat Perbedaan Temperatur Pada Perlakuan Panas Tempering. *Jurnal Teknik*, 8(1), 1-11.
- [6] Ilmi, B. (2017). Pengaruh Kelembaban Fluks Elektroda E 6013 Las SMAW Pada Kekuatan Sambungan Tumpul Baja Paduan Berkekuatan Tarik Tinggi AISI 4340. *Jurnal Ilmiah TEKNIKA*, 1(2), 14-22.
- [7] Johan, C., & Pineng, M. (2023). Analisis Kekuatan Bending Hasil Pengelasan SMAW Pada Baja ST 42 Menggunakan Pendingin Oli SAE 20 W-50 Dengan Memvariasi Kuat Arus. *Jurnal Teknik Industri*, 9(2), 390-394.
- [8] Mahendra, Y. (2022). Analisa Variasi Arus Terhadap Kekuatan Tarik hasil Pengelasan SMAW dan GMAW Pada Baja SS400. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(1).
- [9] Nasution, A. H. (2023). Pengaruh Variasi Elektroda Pengelasan SMAW Pada Baja AISI SS201 Terhadap Hasil Uji Tarik. *Jurnal SEMNASTEK UISU*, 1(2), 72-74.
- [10] Nurhaji, S., & dkk. (2023). Model Pembelajaran Conversation Analysis And Variation Theory Approach (CAVTA) Pada Pembelajaran Pengelasan SMAW Posisi 1f. *Jurnal Taman Vokasi*, 11(1), 51-66.
- [11] Pratama, A., & Burmawi. (2022). Analisis Sifat Mekanik Material Baja AISI 4340 Akibat Perbedaan Temperatur Pada Perlakuan Panas Tempering. *Jurnal Teknik Mesin*, 19(2), 1-12.

- [13] Rosyid, F. A., Lasmanah, U., & Basjir, M. (2022). Analisa Variasi Arus Terhadap Kekerasan Hasil Pengelasan SMAW dan GMAW Pada Baja SS400. *Jurnal Teknik Mesin*, 18(3), 27-32.
- [14] Siddiq, M., & Amalia, I. (2019). Pengaruh Jenis Kampuh Terhadap Ketangguhan Sambungan Pengelasan Material St.37 Dengan AISI 1050 Menggunakan Proses SMAW. *Journal of Welding Technology*, 1(1), 11-16.
- [15] Suherman, & Muliadi. (2018). Pengaruh Kuat Arus Terhadap Sifat Mekanis dan Struktur Mikro Sambungan Las SMAW Baja SA 516 GR 70. *Jurnal Ilmiah Mekanik Teknik Mesin*, 4(2), 64-69.
- [16] Tanjung, M. A. (2023). Analisa Kekuatan Tarik Sambungan Las Listrik SMAW Pada Material Baja AISI 4340 Dengan Variasi Arus Menggunakan Elektroda E7018. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(1).