

**PENGARUH VARIASI WAKTU PEMANASAN DAN KELEMBAPAN
ELEKTRODA E7016 TERHADAP KEKUATAN TARIK
SAMBUNGAN LAS MATERIAL SS400**

SKRIPSI



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

Oleh:

**Dimas Ariya Saputra
062040212049**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

***EFFECT OF VARIATIONS IN HEATING TIME AND HUMIDITY
OF THE E7016 ELECTRODE ON THE TENSILE STRENGTH
OF WELDING JOINTS OF SS400 MATERIAL***

FINAL PROJECT REPORT



***Submitted to Comply with Terms of Study Completion in
Mechanical Engineering Production and Maintenance Study Program***

By

**Dimas Ariya Saputra
062040212049**

***MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMEN
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024***

HALAMAN PENGESAHAN
PENGARUH VARIASI WAKTU PEMANASAN DAN KELEMBAPAN
ELEKTRODA E7016 TERHADAP KEKUATAN TARIK
SAMBUNGAN LAS MATERIAL SS400



SKRIPSI

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Skripsi
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan

Pembimbing Utama

Ahmad Junaidi, S.T., M.T.
NIP. 196637111990031001

Pembimbing Pendamping

Romi Wilza, S.T., M.Eng.Sci.
NIP. 197306282001121001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP.196309121989031005



HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Dimas Ariya Saputra
NIM : 062040212049
Program Studi : D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Waktu Pemanasan dan Kelembapan
Elektroda E7016 Terhadap Kekuatan Tarik
Sambungan Las Material SS400

Telah selesai diuji dalam Seminar Skripsi Sarjana Terapan dihadapkan Tim Penguji pada tanggal 16 Juli 2024 dan diterima untuk dilanjutkan menjadi Skripsi pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

TIM PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ahmad Junaidi, S.T., M.T.	Ketua		2/10 2024
2.	Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., M.Eng.	Anggota		30/7 2024
3.	Hendradinata, S.T., M.T.	Anggota		30/7 24.
4.	Fenoria Putri, S.T., M.T.	Anggota		30/7 - 2024

Palembang, 16 Juli 2024
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Ir. Sairul Effendi, M.T
NIP. 196309121989031005

ABSTRAK

PENGARUH VARIASI WAKTU PEMANASAN DAN KELEMBAPAN ELEKTRODA E7016 TERHADAP KEKUATAN TARIK SAMBUNGAN LAS MATERIAL SS400

Dimas Ariya Saputra

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi waktu pemanasan dan kelembapan elektroda E7016 terhadap kekuatan tarik sambungan las pada material SS400. Penelitian dilakukan dengan menggunakan tiga tingkat kelembapan dan dua durasi pemanasan elektroda (2 jam dan 3 jam) pada suhu 260°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelembapan elektroda dan waktu pemanasan memiliki pengaruh signifikan terhadap kekuatan tarik sambungan las. nilai kekuatan tarik tertinggi terdapat pada variasi pengelasan menggunakan kawat las tanpa perlakuan dengan pemanasan 3 jam dengan rata rata sebesar 529.62 N/mm², kemudian untuk tegangan tarik terendah terdapat pada variasi perlakuan kelembapan elektroda diluar ruangan dengan lama waktu pemanasan 2jam sebesar 378.12 N/mm². Analisa dilakukan dengan metode ANOVA two ways untuk menganalisis data kekuatan tarik yang dihasilkan. Hasil analisis menunjukkan bahwa elektroda yang dipanaskan selama 3 jam menghasilkan kekuatan tarik yang lebih tinggi dibandingkan dengan elektroda yang dipanaskan selama 2 jam.

Kata Kunci: Elektroda E7016, Waktu Pemanasan, Kelembapan Elektroda, SS400

ABSTRACT

EFFECT OF VARIATIONS IN HEATING TIME AND HUMIDITY OF THE E7016 ELECTRODE ON THE TENSILE STRENGTH OF WELDING JOINTS OF SS400 MATERIAL

Dimas Ariya Saputra

This research aims to determine the effect of variations in heating time and humidity of the E7016 electrode on the tensile strength of welded joints in SS400 material. The research was carried out using three humidity levels and two electrode heating durations (2 hours and 3 hours) at a temperature of 260°C. The research results show that electrode humidity and heating time have a significant influence on the tensile strength of the welded joint. The highest tensile strength value was found in the welding variation using welding wire without treatment with heating for 3 hours with an average of 529.62 N/mm², then the lowest tensile stress was found in the outdoor electrode humidity treatment variation with a heating time of 2 hours amounting to 378.12 N/mm². The analysis was carried out using the two ways ANOVA method to analyze the resulting tensile strength data. The analysis results show that electrodes heated for 3 hours produce higher tensile strength compared to electrodes heated for 2 hours.

Keywords: *E7016 Electrode, Heating Time, Electrode Humidity, SS400*

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Dimas Ariya Saputra
NIM : 062040212049
Program Studi : D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **PENGARUH VARIASI WAKTU PEMANASAN
DAN KELEMBAPAN ELEKTRODA E7016
TERHADAP KEKUATAN TARIK SAMBUNGAN
LAS MATERIAL SS400**

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri dan didampingi oleh tim dosen pembimbing dan **bukan hasil penjiplakan/plagiat**. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi yang saya buat, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan



Palembang, 16 Juli 2024



Dimas Ariya Saputra
NIM. 062040212049

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia, dan kekuatan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini sebagai persyaratan untuk mengikuti Seminar Skripsi.

Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tuaku tercinta dan keluarga serta saudara-saudara yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan selalu mendoakan penulis.
2. Bapak Dr. Beny Bandanadjaja, S. T., M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Koordinator Prodi S-1 Terapan TMPP Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ahmad Junaidi, S.T., M.T. sebagai pembimbing pertama skripsi yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis
7. Bapak Romi Wilza, S.T., M.Eng.Sci. sebagai pembimbing kedua skripsi yang telah membimbing dan membantu penulis
8. Teman-teman seperjuanganku di kelas 8 PPA yang telah berjuang bersama-sama selama kurang lebih 4 tahun.
9. Dan semua pihak yang telah membantu selama proses penulisan Laporan Skripsi ini

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dan untuk perbaikan akan penulis terima sebagai bahan informasi untuk kelengkapan Skripsi ini. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu permesinan dan menambah wawasan ilmu pengetahuan bagi kita semua

Palembang, Juli 2024

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI	iv
RINGKASAN AJUAN TOPIK	v
ABSTRAK	vi
PERNYATAAN INTEGRITAS	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan dan Pembatasan Masalah	3
1.2.1. Rumusan Masalah	3
1.2.2. Batasan Masalah	3
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.3.1. Tujuan	4
1.3.2. Manfaat	4
1.4. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Pengelasan	6
2.2. Jenis-Jenis Pengelasan	6
2.2.1. Las Listrik <i>SMAW (Shielded Metal Arc Metal)</i>	6
2.2.2. Las GMAW/MIG (<i>Gas Metal Arc Metal</i>)	7
2.2.3. Las GTAW/TIG (<i>Gas Tungsten Arc Metal</i>)	8
2.2.4. Las Listrik <i>SAW (Submerged Arc Metal)</i>	9
2.2.5. Las Listrik <i>FCAW (Flux Cored Arc Metal)</i>	9
2.3. Elektroda	10
2.3.1. Klasifikasi Elektroda	10
2.3.2. Penyimpanan Elektroda	12
2.4. Cacat Pengelasan	13
2.4.1. Macam macam cacat las	13
2.5. Baja	19
2.5.1. Klasifikasi Baja	19
2.6. Baja Karbon Rendah SS400	20
2.7. Uji Tarik	22
2.8. Kajian Pustaka	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1. Diagram Alir Penelitian	30

3.2. Alat dan bahan penelitian	32
3.2.1. Alat	32
3.2.2. Bahan.....	34
3.3. Prosedur Penelitian.....	35
3.3.1. Proses Pembuatan Spesimen	35
3.3.2. Uji Tarik	39
3.7. Metode Pengambilan Data	40
3.8. Metode Analisis Data	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1. Kelembapan dan Pemanasan Elektroda	42
4.2. Pengujian Tarik.....	44
4.3. Analisa Data Hasil Uji Tarik Dengan ANOVA <i>two ways</i>	46
4.3.1. Uji normalitas data tegangan tarik	47
4.3.2. Uji homogenitas tegangan tarik.....	48
4.3.3. Uji hipotesis/ANOVA <i>two ways</i>	48
4.3.4. Analisa persentase pengaruh parameter terhadap tegangan tarik.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
DAFTAR PUSTAKA.....	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1. Proses Pengelasan SMAW	7
Gambar 2. 2. Proses Pengelasan GMAW	8
Gambar 2. 3. Proses Pengelasan GTAW	8
Gambar 2. 4. Proses Pengelasan SAW	9
Gambar 2. 5. Proses Pengelasan Fcaw	9
Gambar 2. 6. Elektroda Las.....	10
Gambar 2. 7. Undercut	13
Gambar 2. 8. Porositas	14
Gambar 2. 9. Slag Inclusion	15
Gambar 2. 10. Incompleted Penetration.....	16
Gambar 2. 11. Over Spater	17
Gambar 2. 12. Hot Crack	18
Gambar 2. 13. Kurva Tegangan Dan Renggangan.....	22
Gambar 2. 14. Spesimen Uji Tarik Standar Astm E8.....	23
Gambar 3. 1. Diagram Alir Penelitian.....	30
Gambar 3. 2. Mesin Las Smaw	32
Gambar 3. 3. Timbangan Digital 0,01g.....	33
Gambar 3. 4. Oven Pemanas Elektroda	33
Gambar 3. 5. Gerinda Tangan	33
Gambar 3. 6. Alat Bantu Dan Alat Ukur	34
Gambar 3. 7. Baja Ss400.....	34
Gambar 3. 8. Elektroda E7016.....	34
Gambar 3. 9. Hasil Penimbangan Elektroda Sebelum Perlakuan	35
Gambar 3. 10. Pengukuran Spesimen Plat Ss400	35
Gambar 3. 11. Hasil Penimbangan Elektroda Setelah Dilembapkan	36
Gambar 3. 12. Pemanasan Elektroda	37
Gambar 3. 13. Hasil Penimbangan Elektroda Setelah Dipanaskan	37
Gambar 3. 14. Proses Pengelasan	38
Gambar 3. 15. Spesimen Uji Tarik.....	38
Gambar 4. 1. Grafik Tegangan Tarik.....	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1. Klasifikasi Metal Penambah Filler	11
Tabel 2. 2. Besar Penggunaan Arus /Ampere.....	11
Tabel 2. 3. Penyimpanan/Pemanasan Elektroda	12
Tabel 2. 4. Komposisi Baja Ss400	20
Tabel 3. 1. Persentase Kadar Air Pada Elektroda Setelah Dilembapkan	36
Tabel 3. 2. Persentase Kadar Air Pada Elektroda Setelah Pemanasan	38
Tabel 3. 3. Hasil Pengujian Tarik	39
Tabel 3. 4. Persentase Kadar Air Pada Elektroda Setelah Dilembapkan	42
Tabel 4. 1. Data Hasil Uji Tarik	44
Tabel 4. 2. Pengelompokan Data Analisis.....	46
Tabel 4. 3. Hasil Uji Normalitas Tegangan Tarik.....	47
Tabel 4. 4. Hasil Uji Homogenitas Tegangan Tarik	48
Tabel 4. 5. Hasil Uji Hipotesis/ ANOVA two ways Tegangan Tarik.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1. Dokumentasi	57
2. Surat Rekomendasi Seminar Laporan Skripsi	58
3. Lembar Kesepakatan Bimbingan	59
4. Lembar Bimbingan Laporan Skripsi.....	60
5. Hasil Uji Tarik	62

