

SKRIPSI

Studi Eksperimental Variasi Arus Listrik Las TIG Terhadap Kekuatan Tarik dan Kekerasan Baja Karbon ST 37



Disusun oleh

Nama : Fadli Mustofa

NIM : 2003050016

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang diajukan oleh :

Nama : Fadli Mustofa
Nim : 2003050016
Program studi : Teknik Mesin S1
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan tinggi : Universitas Muhammadiyah purwokerto
Judul : Studi Eksperimental Variasi Arus Las Listrik TIG Terhadap Kekuatan Tarik dan Kekerasan Baja Karbon ST 37



Telah diterima dan disetujui
Purwokerto, 20 Januari 2025

Bombimbing

[Handwritten signature]

Eqwar Saputra ST,MT
NIK: 216102

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Fadli Mustofa

Nim : 2003050016

Program studi : Teknik Mesin S1

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Studi Eksperimental Variasi Arus Las Listrik TIG Terhadap Kekuatan Tarik dan Keerasan Baja Karbon ST 37

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Dewan Penguji

Penguji 1 (Pembimbing) : Eqwar Saputra S.T.,M.T

Penguji 2 : Trio Nur Wibowo S.T.,M.,Engg

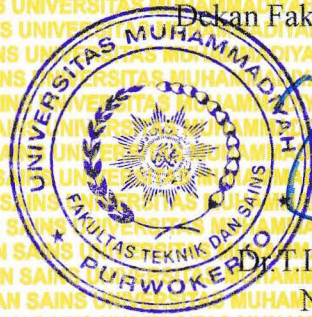
Penguji 3 : Muryanto S.T.,M.T

ditetapkan di Purwokerto

Tanggal : 20 Januari 2025

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik dan Sains



Dr. T. Iriskahar, S.T., M.T
NIK 2160207

(Handwritten signatures of the examiners)

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fadli Mustofa

Nim : 2003050016

program studi : Teknik Mesin S1

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah purwokerto

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya dan semua sumber baik dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak dikemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia bertanggung jawab sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 20 Januari 2025

Yang membuat pernyataan



Fadli Mustofa

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Nama : Fadli Mustofa
Nim : 2003050016
program studi : Teknik Mesin S1
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah purwokerto
Jenis karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif kepada Universitas Muhammadiyah purwokerto atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**STUDI EKSPERIMENTAL VARIASI ARUS LAS LISTRIK TIG TERHADAP
KEKUATAN TARIK DAN KEKERASAN BAJA KARBON ST 37**

beserta perangkat yang ada dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah purwokerto berhak menyimpan, mengalihmedia/mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (Database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Dibuat di : Purwokerto

Pada Tanggal : 20 Januari 2025

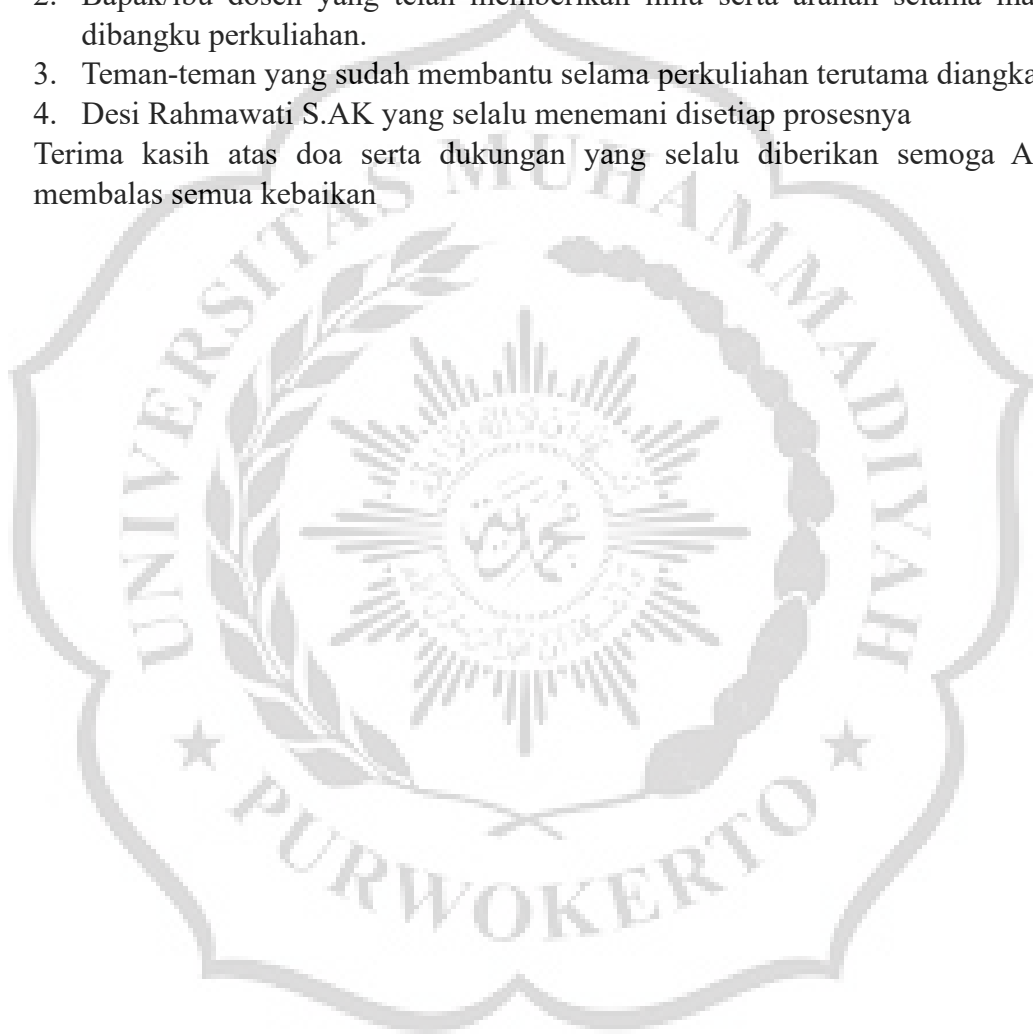


Fadli Mustofa

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat Waktu. Dengan penuh kerebdahab hati, penulis mempersembahkan skripsi ini kepada orang-orang yang sangat berjasa bagi penulis.

1. Keluarga yang selalu mensuport dari segala sisi memberikan banyak motivasi serta semangat dan doa disetiap sujudnya.
 2. Bapak/ibu dosen yang telah memberikan ilmu serta arahan selama masih duduk dibangku perkuliahan.
 3. Teman-teman yang sudah membantu selama perkuliahan terutama diangkatan 2020
 4. Desi Rahmawati S.AK yang selalu menemani disetiap prosesnya
- Terima kasih atas doa serta dukungan yang selalu diberikan semoga Allah SWT membalas semua kebaikan



KATA PENGANTAR


Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas skripsi yang berjudul "Studi Eksperimental Variasi Arus Listrik Las TIG Terhadap kekuatan Tarik dan Kekerasan Baja Baja Karbon ST 37" sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Pada proses penulisan skripsi ini tidak lepas dengan arahan, motivasi serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr.T.IrIskahar,S.T.,M.T selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
2. Eqwar Saputra S.T.,M.T selaku pembimbing sekaligus ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
3. Dwi Purwanto, S.T.,M.T selaku pembimbing Akademik.
4. Aan Dian Ma'arif selaku petugas laborat yang sudah membantu pengujian.
5. Seluruh Civitas akademik Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
6. Kepada kedua orang tua yang sangat berarti dalam perjalanan hidup saya.

penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam Menyusun skripsi ini oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat membantu mahasiswa Teknik mesin dalam Menyusun skripsi mendatang.

Purwokerto, 20 Januari 2025

Penulis



Fadli Mustofa

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Batasan masalah	4
1.3 Rumusan masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori	6
2.2 Klasifikasi Las Busur Listrik.....	7
2.3 Jenis Sambungan Las	8
2.4 Gerakan elektroda.....	11
2.5 Teori Pengujian.....	12
2.6 Diagram Fasa Fe ₃ c.....	12
2.7 Rumus Perhitungan	13
2.7.1. Perhitungan Uji Tarik.....	13
2.7.2 Perhitungan uji Kekerasan.....	13
METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	14
3.2 Metodologi Penelitian	15

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.4. Pembuatan spesimen	18
3.5. Prosedur Pengujian Spesimen	18
3.5.1. Uji Kekerasan	19
3.5.2. Uji Tarik	19
3.5.3. Uji Mikro	20
3.5.4. Prosedur	21
3.5.5. Pengujian mikro	21
3.5.6. Keselamatan kerja	21
BAB IV PEMBAHASAN.....	22
4.1 Hasil pengujian tarik dan pembahasan	22
4.2 Hasil pengujian kekerasan	30
4.3 Hasil pengujian struktur mikro dan pembahasan	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 kampuh V.....	6
Gambar 2. 2 Las busur dengan elektroda terbungkus	7
Gambar 2. 3 Pemindahan logam cair.....	7
Gambar 2. 4 Pengelasan TIG.....	8
Gambar 2. 5 Sambungan Lap Joint	9
Gambar 2. 6 sambungan Butt Joint	9
Gambar 2. 7 sambungan T Fillet Joint	10
Gambar 2. 8 Sambungan Corner Joint.....	10
Gambar 2. 9 Sambungan Edge Joint	11
Gambar 2. 10 Alur Las	11
Gambar 2. 11 Diagram Fasa Fe3c	12
Gambar 3. 1 Diagram Alir	14
Gambar 3. 2 Spesimen uji kekerasan.....	19
Gambar 3. 3 Spesimen uji Tarik.....	20
Gambar 3. 4 Spesimen pengujian.....	21
Gambar 4. 1 Spesimen uji tarik	22
Gambar 4. 2 Grafik rata-rata kekuatan tarik.....	30
Gambar 4. 3 Material uji kekerasan.....	31
Gambar 4. 4 100A perbesar 200X	34
Gambar 4. 5 110A Perbesar 200X	34
Gambar 4. 6 120A perbesar 200X	34

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data Uji Tarik.....	23
Tabel 4. 2 Hasil uji tarik 100A.....	23
Tabel 4. 3 Hasil Uji Tarik 110 A.....	26
Tabel 4. 4 Hasil Uji Tarik 120 A.....	28
Tabel 4. 5 Kekuatan tarik dari variasi arus 100A, 110A, 120A	29
Tabel 4. 6 hasil uji kekerasasn.....	30
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan	33



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Sertifikat Kopetensi	41
Lampiran 2 Struktur program	42
Lampiran 3 surat tanda tamat Pendidikan dan pelatihan	43
Lampiran 4 Mill Test Certificate.....	44
Lampiran 5 Laboratorium Bahan Teknik.....	45
Lampiran 6 Hasil Cek Turnitin	46



ABSTRAK

Teknologi pengelasan mempunyai peran yang sangat penting dalam sebuah Industri manufaktur. Pada teknologi pengelasan ada beberapa cakupan yaitu pipa saluran, rangka baja, jembatan, perkapalan dan, rel kereta api. Tujuan Penelitian ini adalah Mengetahui kekuatan pengelasan menggunakan las TIG dengan variasi arus terhadap baja karbon rendah ST 37. Metode penelitian ini menggunakan studi eksperimen analisis terbagi menjadi tiga uji kekerasan menggunakan mesin uji rockwell, uji tarik menggunakan standar ASTM E-8 dan uji struktu mikro menggunakan JIZ S 2245. Hasil penelitian ini menunjukkan arus 110A menghasilkan pengelasan dengan kekutan tarik 509 Mpa, arus 100A mendapatkan nilai sebesar 491 Mpa sedangkan arus 120A mendapatkan nilai sebesar 505 Mpa. Pada uji kekerasan arus pengelasan dengan proses pengelasan GTAW berpengaruh terhadap kekerasan pada material ST 37, Untuk nilai terbaik pada uji kekerasan didapatkan pada arus 100A dengan nilai 10 HRC, kemudian arus 110A mndapatkan nilai 4 HRC, dan yang paling kecil didapat pada arus 120 dengan nilai 3 HRC. Sedangkan pada uji struktur mikro menunjukkan bahwa pada arus100A ferrit acicular tidak terlalu lembut tetapi terlihat hampir merata dan ada grain boundary ferrit. Kesimpulan dari penelitian ini pada uji Tarik arus 110A menghasilkan pengelasan kekutan tarik yang terbaik, pada uji kekerasan arus pengelasan pada proses pengelasan GTAW berpengaruh terhadap kekerasan pada material ST 37, sedangkan pada uji mikro menunjukkan bahwa pada arus 100A ferrit acicular tidak terlalu lembut tetapi terlihat hampir merata dan ada grain boundary ferrit.

Kata kunci : baja ST 37, Pengelasan tig, Variasi arus

ABSTRACK

Welding technology has a very important role in a manufacturing industry. In welding technology there are several scopes, namely pipelines, steel frames, bridges, shipping and railways. The purpose of this research is to determine the strength of welding using TIG welding with current variations on low carbon steel ST 37. This research method uses an experimental study of analysis divided into three hardness tests using a rockwell testing machine, tensile tests using ASTM E-8 standards and microstructure tests using JIZ S 2245. The results of this study show that 110A current produces welding with a tensile strength of 509 Mpa, 100A current gets a value of 491 Mpa while 120A current gets a value of 505 Mpa. In the hardness test, the welding current with the GTAW welding process affects the hardness of the ST 37 material, for the best value in the hardness test is obtained at a current of 100A with a value of 10 HRC, then a current of 110A gets a value of 4 HRC, and the smallest is obtained at a current of 120 with a value of 3 HRC. While the microstructure test shows that at a current of 100A acicular ferrite is not too soft but looks almost evenly distributed and there is grain boundary ferrite. The conclusion of this study in the tensile test of 110A current produces the best tensile strength welding, in the hardness test the welding current in the GTAW welding process affects the hardness of the ST 37 material, while the micro test shows that at a current of 100A the acicular ferrite is not too soft but looks almost evenly distributed and there is grain boundary ferrite.

Keywords: *ST 37 steel, Tig welding, Current variation*