

TUGAS AKHIR

**ANALISA PENGELASAN MIG PADA BAJA
KOMERSIAL DENGAN VARIASI DIAMETER WIRE
DAN ARUS TERHADAP CACAT PERMUKAAN
PENGELASAN DAN KEKUATAN TARIK**



Disusun Oleh :

M WAKHID ZAINUR ANWAR
NBI : 1421900038

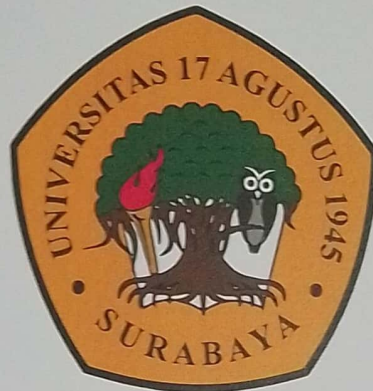
IRZAD NURDAFFA
NBI : 1421900036

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2023

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGELOASAN MIG PADA BAJA
KOMERSIAL DENGAN VARIASI DIAMETER WIRE
DAN ARUS TERHADAP CACAT PERMUKAAN
PENGELOASAN DAN KEKUATAN TARIK



Disusun Oleh :

M WAKHID ZAINUR ANWAR

NBI : 1421900038

IRZAD NURDAFFA

NBI : 1421900036

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2023

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGELASAN MIG PADA BAJA KOMERSIAL DENGAN VARIASI DIAMETER WIRE DAN ARUS TERHADAP CACAT PERMUKAAN PENGELASAN DAN KEKUATAN TARIK

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)

Pada Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Disusun oleh:

M WAKHID ZAINUR ANWAR
1421900038

IRZAD NURDAFFA
1421900036

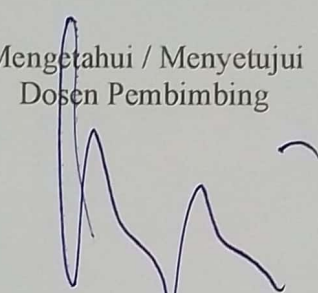
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : M WAKHID ZAINUR ANWAR
NBI : 1421900038
NAMA : IRZAD NURDAFFA
NBI : 1421900036
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISA PENGELOASAN MIG PADA BAJA
KOMERSIAL DENGAN VARIASI
DIAMETER WIRE DAN ARUS TERHADAP
CACAT PERMUKAAN PENGELOASAN DAN
KEKUATAN TARIK

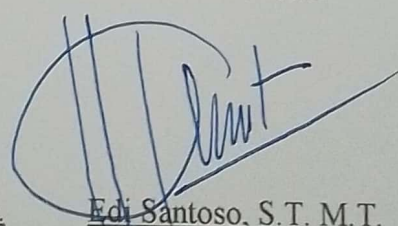
Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing


Ir. Ichlas Wahid, M.T.
NPP. 20420.90.0207

Dekan
Fakultas Teknik


Dr. Ir. Sajiyo, M. Kes., IPU., ASEAN Eng.
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi
Teknik Mesin

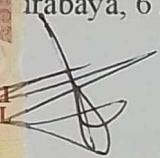

Edi Santoso, S.T. M.T.
NPP. 20420.96.0485

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul: **ANALISA PENGELASAN MIG PADA BAJA KOMERSIAL DENGAN VARIASI DIAMETER WIRE DAN ARUS TERHADAP CACAT PERMUKAAN PENGELASAN DAN KEKUATAN TARIK** yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.



Surabaya, 6 Juni 2023


Wakhid Zainur Anwar
1421900038



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl.Semolowaru 45 Surabaya
Tlp. 031 593 1800 (ex.311)
Email: perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M Wakhid Zainur Anwar
NBI/NPM : 1421900038
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Tugas Akhir/~~Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/
Praktek*~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk
memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*,
atas karya saya yang berjudul:

**“ANALISA PENGELASAN MIG PADA BAJA KOMERSIAL DENGAN
VARIASI DIAMETER WIRE DAN ARUS TERHADAP CACAT
PERMUKAAN PENGELASAN DAN KEKUATAN TARIK”**

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free
Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak
menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk
pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya
selama tetap tercantumkan nama saya sebagai penulis,

Di buat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 6 Juni 2023



Yang Menyatakan,

(M Wakhid Zainur Anwar)

*Coret yang tidak perlu

LEMBAR PERSEMBAHAN MOTTO

PERSEMBAHAN

Saya ucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan segala rahmat, petunjuk, dan kesehatan yang telah diberikan kepada saya dalam perjalanan saya menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga besar saya tercinta yang selalu mendukung, mendoakan, dan memotivasi kami dalam menyelesaikan pendidikan ini.
2. Bapak Ir. Ichlas Wahid., MT, Selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk selalu sabar membimbing saya dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Edi Santoso. ST., MT, Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Segenap jajaran dosen Program Studi Teknik Mesin.
5. Segenap jajaran karyawan dan staff Program Sttudi Teknik Mesin.
6. Teman-teman dan sahabat saya yang menerima saya dengan tangan terbuka untuk membantu, mendukung, dan memberi nasihat baik.

MOTTO

“Proses memang tidak menyenangkan, tapi itu harus dilewati dan kamu akan tersenyum setelah melewatinya”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul **“ANALISA PENGELASAN MIG PADA BAJA KOMERSIAL DENGAN VARIASI DIAMETER WIRE DAN ARUS TERHADAP CACAT PERMUKAAN PENGELASAN DAN KEKUATAN TARIK”**. Penulis sangat menyadari bahwa keberhasilan dalam penulisan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini antara lain:

- 1 Bapak Ir. Ichlas Wahid., MT, Selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk selalu sabar membimbing saya dalam penulisan Tugas Akhir ini.
- 2 Bapak, Edi Santoso, ST., MT, Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- 3 Bapak dan Ibu dosen mata kuliah Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang memberikan wawasan.
- 4 Para orang tua dan keluarga yang selalu berdoa dan memberikan dukungan moral dan materi serta nasehat agar selalu bersemangat dan pantang menyerah. Terima kasih atas motivasi dan kasih sayang yang selalu diberikan demi kesuksesan penulis.
- 5 Serta seluruh pihak yang belum disebutkan yang memberikan dukungan bagi penulis.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan masukan dari semua pihak. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan pengetahuan.

Surabaya, 6 Juni 2023

(M Wakhid Zainur Anwar)

ABSTRAK

ANALISA PENGELASAN MIG PADA BAJA KOMERSIAL DENGAN VARIASI DIAMETER WIRE DAN ARUS TERHADAP CACAT PERMUKAAN PENGELASAN DAN KEKUATAN TARIK

Proses pengelasan MIG menggunakan elektroda terumpan atau disebut wire electrode dan gas pelindung seperti CO₂. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cacat permukaan pengelasan dan nilai kekuatan tarik dari hasil pengelasan MIG dengan variasi diameter wire dan arus pada baja ST 37. Pertama persiapan plat baja ST 37 tebal 5 mm. Proses pengelasan dilakukan menggunakan variasi wire Ø0,8 Ø1 dan Ø1,2 dengan variasi arus 90A, 110A, dan 130A. Hasil pengelasan tersebut dilakukan pengujian penetrant. Setelah itu dibentuk spesimen uji tarik (ASTM E8). Semua spesimen dilakukan pengujian tarik. Hasil yang diperoleh dari pengujian penetrant yaitu spesimen dengan jumlah cacat pengelasan paling banyak berada pada spesimen Ø0,8 130A, Ø1 130A, dan Ø1,2 90A dengan jumlah masing-masing sama sebanyak 5 cacat yaitu Spatter, Undercut, dan Overlap. Hal tersebut dikarenakan ampere yang terlalu tinggi dan jarak wire dengan benda tidak teratur. Sedangkan spesimen dengan jumlah cacat pengelasan paling sedikit berada pada spesimen Ø0,8 90A, Ø1 90A, Ø1 110A, dan Ø1,2 110A dengan jumlah masing-masing sama sebanyak 2 cacat yaitu Overlap, Porosity, dan Spatter. Hal tersebut dikarenakan kecepatan pengelasan yang terlalu lambat dan faktor angin sehingga gas pelindung tidak teratur. Untuk pengujian tarik didapatkan bahwa nilai tegangan rata-rata yang paling tinggi berada pada spesimen Ø1,2 arus 130A dengan nilai 52,78 kg/mm². Sedangkan nilai tegangan rata-rata yang paling rendah berada pada spesimen Ø1 arus 90A dengan nilai 47,34 kg/mm². Untuk regangan yang paling tinggi berada pada raw material dengan 7,22 %. Sedangkan untuk regangan yang paling rendah berada pada spesimen Ø0,8 arus 90A dengan 3,56 %.

Kata Kunci : Pengelasan MIG, Baja ST 37, Cacat Pengelasan, Kekuatan Tarik

ABSTRACT

ANALYSIS OF MIG WELDING IN COMMERCIAL STEEL WITH VARIATIONS IN WIRE DIAMETER AND CURRENT AGAINST WELDING SURFACE DEFECTS AND TENSILE STRENGTH

The MIG welding process uses feeder electrodes or called wire electrodes and protective gases such as CO₂. This study aims to determine the welding surface defects and tensile strength values of MIG welding results with variations in wire diameter and current in ST 37 steel. First, the preparation of steel plate ST 37 5 mm thick. The welding process is carried out using wire variations Ø0.8 Ø1 and Ø1.2 with current variations of 90A, 110A, and 130A. The results of the welding are carried out penetrant testing. After that, a tensile test specimen (ASTM E8) is formed. All specimens are subjected to tensile testing. The results obtained from penetrant testing are specimens with the highest number of welding defects are in specimens Ø0.8 130A, Ø1 130A, and Ø1.2 90A with the same number of 5 defects each, namely Spatter, Undercut, and Overlap. This is because the amperage is too high and the distance between the wire and objects is irregular. While the specimens with the least number of welding defects are in specimens Ø0.8 90A, Ø1 90A, Ø1 110A, and Ø1.2 110A with the same number of 2 defects each, namely Overlap, Porosity, and Spatter. This is because the welding speed is too slow and the wind factor so that the protective gas is irregular. For tensile testing, it was found that the highest average voltage value was in specimen Ø1.2 current 130A with a value of 52.78 kg/mm². While the lowest average voltage value is in the specimen Ø1 current 90A with a value of 47.34 kg/mm². The highest strain is in raw material with 7.22%. As for the lowest strain is in specimen Ø0.8 current 90A with 3.56%.

Keywords : *MIG welding, ST 37 steel, welding defects, tensile strength*

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR JUDUL TUGAS AKHIR DENGAN PERNYATAAN GELAR	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
LEMBAR PERSEMBAHAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Peneletian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Pengertian Pengelasan.....	6
2.2.1 MIG (<i>Metal Inert Gas</i>)	6
2.2.2 Proses Mesin Las MIG (<i>Metal Inert Gas</i>).....	6
2.2.3 Elektroda	8
2.2.4 Jenis-jenis Gas Pelindung Untuk Las MIG (<i>metal inert gas</i>).....	9
2.2.5 Kelebihan dan Kelemahan Las MIG (<i>Metal Inert Gas</i>)	11
2.2.6 Posisi Pengelasan	12
2.3 Baja Karbon.....	13

2.3.1 Baja ST37	14
2.4 Uji Tarik	15
2.5 Cacat Las dan Kerusakan	17
2.6 NDT (<i>Non Destructive Test</i>)	19
2.7 Liquid Penetrant Testing	20
2.7.1 Prosedur Pengujian Penetrant.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Flowchart Penelitian.....	23
3.2 Study Literature.....	24
3.3 Persiapan Alat dan Bahan.....	24
3.4 Persiapan Material ST 37	25
3.5 Proses Pengelasan MIG (<i>Metal Inert Gas</i>).....	25
3.6 Pengujian Material	27
3.6.1 Uji Penetrant.....	27
3.6.2 Pembentukan Spesimen Uji Tarik dengan Standar ASTM-E8	30
3.6.3 Uji kekuatan Tarik.....	31
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Data Hasil Pengujian Penetrant.....	35
4.1.1 Hasil Pengujian Penetrant Diameter Wire 0,8 mm Arus 90A, 110A, 130A.....	35
4.1.2 Hasil Pengujian Penetrant Diameter Wire 1 mm Arus 90A, 110A, 130A.....	39
4.1.3 Hasil Pengujian Penetrant Diameter Wire 1,2 mm Arus 90A, 110A, 130A.....	43
4.2 Pengujian Tarik	48
4.2.1 Hasil Pengujian Tarik.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	103
5.1 Kesimpulan	103
5.2 Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN.....	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rangkaian Mesin Las Mig	7
Gambar 2. 2 Mesin Las MIG (Metal Inert Gas).....	8
Gambar 2. 3 Model Penomoran Elektroda Las Mig	9
Gambar 2. 4 Perbandingan Gas Argon Murnin dan Gas Argon Campuran	10
Gambar 2. 5 Perbandingan Gas Karbon Murni Dengan Gas Argon Campuran	11
Gambar 2. 6 Berbagai Macam Posisi Pengelasan	13
Gambar 2. 7 Kurva Tegangan - Regangan Teknik (Wirjosumarto, 2000).....	16
Gambar 2. 8 Cacat <i>Porosity</i> (Sumber : expertlas.com).....	17
Gambar 2. 9 Cacat <i>Crack/Retak</i> (Sumber : expertlas.com)	18
Gambar 2. 10 Cacat <i>Lack of Fusion</i> (Sumber : expertlas.com).....	18
Gambar 2. 11 Cacat <i>Undercut</i> (Sumber : expertlas.com)	18
Gambar 2. 12 Cacat <i>Overlap</i> (Sumber : expertlas.com)	19
Gambar 2. 13 Cacat <i>Spatter</i> (Sumber : expertlas.com).....	19
Gambar 3. 1 Hasil Pengelasan Diameter Wire 0,8 Arus 90 A, 110 A, 130 A	26
Gambar 3. 2 Hasil Pengelasan Diameter Wire 1 Arus 90 A, 110 A, 130 A ...	26
Gambar 3. 3 Hasil Pengelasan Diameter Wire 1,2 Arus 90 A, 110 A, 130 A	27
Gambar 3. 4 Liquid Penetrant Testing	27
Gambar 3. 5 Penyemprotan cairan Cleaner/Remover	28
Gambar 3. 6 Pembersihan setelah penyemprotan	29
Gambar 3. 7 Penyemprotan cairan Penetrant	29
Gambar 3. 8 Pembersihan penetrant	30
Gambar 3. 9 Penyemprotan cairan Developer.....	30
Gambar 3. 10 Pembentukan Spesimen Uji Tarik.....	31
Gambar 3. 11 Hasil Pengujian Tarik.....	32
Gambar 3. 12 Proses Pengujian Tarik.....	33
Gambar 3. 13 Diagram Perbandingan Cacat Pengelasan	47
Gambar 4. 1 Analisa Cacat Pengelasan Diameter Wire 0,8 Arus 90 A	35
Gambar 4. 2 Analisa Cacat Pengelasan Diameter Wire 0,8 Arus 110 A	36
Gambar 4. 3 Analisa Cacat Pengelasan Diameter Wire 0,8 Arus 130 A	37
Gambar 4. 4 Analisa Cacat Pengelasan Diameter Wire 1 Arus 90 A	39
Gambar 4. 5 Analisa Cacat Pengelasan Diameter Wire 1 Arus 110 A	40
Gambar 4. 6 Analisa Cacat Pengelasan Diameter Wire 1 Arus 130 A	41
Gambar 4. 7 Analisa Cacat Pengelasan Diameter Wire 1,2 Arus 90 A	43
Gambar 4. 8 Analisa Cacat Pengelasan Diameter Wire 1,2 Arus 110 A	44
Gambar 4. 9 Analisa Cacat Pengelasan Diameter Wire 1,2 Arus 130 A	45
Gambar 4. 10 Dimensi Ukuran Spesimen Standar ASTM-E8.....	48

Gambar 4. 11 Grafik Pengujian Tarik RAW	49
Gambar 4. 12 Grafik Tegangan dan Regangan RAW	52
Gambar 4. 13 Grafik Pengujian Tarik Spesimen 1,2,3 Variasi Diameter wire Ø0,8 Arus 90	53
Gambar 4. 14 Grafik Tegangan dan Regangan Spesimen, 1, 2, 3 Diameter Wire Ø0,8 Arus 90 A	57
Gambar 4. 15 Grafik Rata-Rata Regangan dan Tegangan Diameter Wire Ø0,8 Arus 90A	57
Gambar 4. 16 Grafik Pengujian Tarik Spesimen 1,2,3 Variasi Diameter wire Ø0,8 Arus 110	58
Gambar 4. 17 Grafik Tegangan dan Regangan Spesimen, 1, 2, 3 Diameter Wire Ø0,8 Arus 110 A	62
Gambar 4. 18 Grafik Rata-Rata Regangan dan Tegangan Diameter Wire Ø0,8 Arus 110A	62
Gambar 4. 19 Grafik Pengujian Tarik Spesimen 1,2,3 Variasi Diameter wire Ø0,8 Arus 130	63
Gambar 4. 20 Grafik Tegangan dan Regangan Spesimen, 1, 2, 3 Diameter Wire Ø0,8 Arus 130 A	67
Gambar 4. 21 Grafik Rata-Rata Regangan dan Tegangan Diameter Wire Ø0,8 Arus 130A	67
Gambar 4. 22 Grafik Rata-Rata Tegangan dan Regangan Diameter Wire Ø 0,8 Varisai Arus 90A, 110A, 130A	68
Gambar 4. 23 Grafik Pengujian Tarik Spesimen 1,2,3 Variasi Diameter wire Ø1 Arus 90	69
Gambar 4. 24 Grafik Tegangan dan Regangan Spesimen, 1, 2, 3 Diameter Wire Ø1 Arus 90 A	73
Gambar 4. 25 Grafik Rata-Rata Regangan dan Tegangan Diameter Wire Ø1 Arus 90A	73
Gambar 4. 26 Grafik Pengujian Tarik Spesimen 1,2,3 Variasi Diameter wire Ø1 Arus 110	74
Gambar 4. 27 Grafik Tegangan dan Regangan Spesimen, 1, 2, 3 Diameter Wire Ø1 Arus 110 A	78
Gambar 4. 28 Grafik Rata-Rata Regangan dan Tegangan Diameter Wire Ø1 Arus 110A	78
Gambar 4. 29 Grafik Pengujian Tarik Spesimen 1,2,3 Variasi Diameter wire Ø1 Arus 130	79
Gambar 4. 30 Grafik Tegangan dan Regangan Spesimen, 1, 2, 3 Diameter Wire Ø1 Arus 130 A	83
Gambar 4. 31 Grafik Rata-Rata Regangan dan Tegangan Diameter Wire Ø1 Arus 130A	83
Gambar 4. 32 Grafik Rata-Rata Tegangan dan Regangan Varisai Diameter Wire Ø1 Arus 90A, 110A, 130A	84

Gambar 4. 33 Grafik Pengujian Tarik Spesimen 1,2,3 Variasi Diameter wire Ø1,2 Arus 90	85
Gambar 4. 34 Grafik Tegangan dan Regangan Spesimen, 1, 2, 3 Diameter Wire Ø1,2 Arus 90 A	89
Gambar 4. 35 Grafik Rata-Rata Regangan dan Tegangan Diameter Wire Ø1,2 Arus 90A	89
Gambar 4. 36 Grafik Pengujian Tarik Spesimen 1,2,3 Variasi Diameter wire Ø1,2 Arus 110	90
Gambar 4. 37 Grafik Tegangan dan Regangan Spesimen, 1, 2, 3 Diameter Wire Ø1,2 Arus 110 A	94
Gambar 4. 38 Grafik Rata-Rata Regangan dan Tegangan Diameter Wire Ø1,2 Arus 110A	94
Gambar 4. 39 Grafik Pengujian Tarik Spesimen 1,2,3 Variasi Diameter wire Ø1,2 Arus 130	95
Gambar 4. 40 Grafik Tegangan dan Regangan Spesimen, 1, 2, 3 Diameter Wire Ø1,2 Arus 130 A	99
Gambar 4. 41 Grafik Rata-Rata Regangan dan Tegangan Diameter Wire Ø1,2 Arus 130A	99
Gambar 4. 42 Grafik Rata-Rata Tegangan dan Regangan Variasi Diameter Wire Ø1,2 Arus 90A, 110A, 130A.....	100
Gambar 4. 43 Diagram Rata-Rata Tegangan Perbandingan Semua Variasi .	101
Gambar 4. 44 Diagram Rata-Rata Regangan Perbandingan Semua Variasi .	101

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Baja Karbon (Wiryosumarto dan Okumura, 2000: 90)	14
Tabel 2. 2 Komposisi Kimia Baja ST 37	15
Tabel 4. 1 Hasil Analisa Cacat Pengelasan Diameter Wire 0,8 Arus 90A.....	35
Tabel 4. 2 Hasil Analisa Cacat Pengelasan Diameter Wire 0,8 Arus 110A.....	36
Tabel 4. 3 Hasil Analisa Cacat Pengelasan Diameter Wire 0,8 Arus 130A.....	37
Tabel 4. 4 Tabel Data Indikasi Spesimen Variasi Wire Ø0,8	38
Tabel 4. 5 Hasil Analisa Cacat Pengelasan Diameter Wire 1 Arus 90A.....	39
Tabel 4. 6 Hasil Analisa Cacat Pengelasan Diameter Wire 1 Arus 110A.....	40
Tabel 4. 7 Hasil Analisa Cacat Pengelasan Diameter Wire 1 Arus 130A.....	41
Tabel 4. 8 Tabel Data Indikasi Spesimen Variasi Wire Ø1	42
Tabel 4. 9 Hasil Analisa Cacat Pengelasan Diameter Wire 1,2 Arus 90A.....	43
Tabel 4. 10 Hasil Analisa Cacat Pengelasan Diameter Wire 1,2 Arus 110A.....	44
Tabel 4. 11 Hasil Analisa Cacat Pengelasan Diameter Wire 1,2 Arus 130A.....	45
Tabel 4. 12 Tabel Data Indikasi Spesimen Variasi Wire Ø1,2	46
Tabel 4. 13 Ukuran Spesimen Uji Tarik Standart ASTM-E8	49
Tabel 4. 14 Data Uji Tarik Raw Material.....	49
Tabel 4. 15 Data Tegangan dan Regangan Spesimen Raw Material	52
Tabel 4. 16 Tabel Data Uji Tarik Variasi Diameter Wire Ø0,8 dan Arus 90A	54
Tabel 4. 17 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 1 Diameter Wire 0,8 Arus 90A	55
Tabel 4. 18 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 2 Diameter Wire 0,8 Arus 90A	55
Tabel 4. 19 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 3 Diameter Wire 0,8 Arus 90A	56
Tabel 4. 20 Data Hasil Rata-Rata Tegangan dan Regangan Diameter Wire 0,8 Arus 90A.....	56
Tabel 4. 21 Tabel Data Uji Tarik Variasi Elektroda Ø0,8 dan Arus 110A	59
Tabel 4. 22 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 1 Diameter Wire 0,8 Arus 110A	60
Tabel 4. 23 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 2 Diameter Wire 0,8 Arus 110A	60
Tabel 4. 24 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 3 Diameter Wire 0,8 Arus 110A	61
Tabel 4. 25 Data Hasil Rata-Rata Tegangan dan Regangan Diameter Wire 0,8 Arus 110A.....	61
Tabel 4. 26 Tabel Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Diameter Wire 0,8 Arus 130A.....	64
Tabel 4. 27 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 1 Diameter Wire 0,8 Arus 130A	65

Tabel 4. 28 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 2 Diameter Wire 0,8 Arus 130A	65
Tabel 4. 29 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 3 Diameter Wire 0,8 Arus 130A	66
Tabel 4. 30 Data Hasil Rata-Rata Tegangan dan Regangan Diameter Wire 0,8 Arus 130A	66
Tabel 4. 31 Tabel Data Uji Tarik Variasi Diameter Wire Ø1 dan Arus 90A..	70
Tabel 4. 32 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 1 Diameter Wire Ø1 Arus 90A	71
Tabel 4. 33 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 2 Diameter Wire Ø1 Arus 90A	71
Tabel 4. 34 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 3 Diameter Wire Ø1 Arus 90A	72
Tabel 4. 35 Data Hasil Rata-Rata Tegangan dan Regangan Diameter Wire Ø0,8 Arus 130A	72
Tabel 4. 36 Tabel Data Uji Tarik Variasi Diameter Wire Ø1 dan Arus 110A	75
Tabel 4. 37 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 1 Diameter Wire Ø1 Arus 110A	76
Tabel 4. 38 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 2 Diameter Wire Ø1 Arus 110A	76
Tabel 4. 39 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 3 Diameter Wire Ø1 Arus 110A	77
Tabel 4. 40 Data Hasil Rata-Rata Tegangan dan Regangan Diameter Wire Ø1 Arus 110A	77
Tabel 4. 41 Tabel Data Uji Tarik Variasi Diameter Wire Ø1 dan Arus 130A	80
Tabel 4. 42 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 1 Diameter Wire Ø1 Arus 130A	81
Tabel 4. 43 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 2 Diameter Wire Ø1 Arus 130A	81
Tabel 4. 44 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 3 Diameter Wire Ø1 Arus 130A	82
Tabel 4. 45 Data Hasil Rata-Rata Tegangan dan Regangan Diameter Wire Ø1 Arus 130A	82
Tabel 4. 46 Data Uji Tarik Variasi Diameter Wire Ø1,2 dan Arus 90A	86
Tabel 4. 47 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 1 Diameter Wire Ø1,2 Arus 90A	87
Tabel 4. 48 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 2 Diameter Wire Ø1,2 Arus 90A	87
Tabel 4. 49 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 3 Diameter Wire Ø1,2 Arus 90A	88
Tabel 4. 50 Data Hasil Rata-Rata Tegangan dan Regangan Diameter Wire Ø1,2 Arus 90A	88

Tabel 4. 51 Data Uji Tarik Variasi Diameter Wire Ø1,2 dan Arus 110A	91
Tabel 4. 52 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 1 Diameter Wire Ø1,2 Arus 110A	92
Tabel 4. 53 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 2 Diameter Wire Ø1,2 Arus 110A	92
Tabel 4. 54 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 3 Diameter Wire Ø1,2 Arus 110A	93
Tabel 4. 55 Data Hasil Rata-Rata Tegangan dan Regangan Diameter Wire Ø1,2 Arus 110A	93
Tabel 4. 56 Data Uji Tarik Variasi Diameter Wire Ø1,2 dan Arus 130A	96
Tabel 4. 57 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 1 Diameter Wire Ø1,2 Arus 130A	97
Tabel 4. 58 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 2 Diameter Wire Ø1,2 Arus 130A	97
Tabel 4. 59 Data Hasil Perhitungan Tegangan dan Regangan Spesimen 3 Diameter Wire Ø1,2 Arus 130A	98
Tabel 4. 60 Data Hasil Rata-Rata Tegangan dan Regangan Diameter Wire Ø1,2 Arus 130A	98