



LAPORAN SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN *TUNGSTEN INERT GAS*(TIG)
TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEMAMPUAN PENERIMAAN
BEBAN KEJUT HASIL SAMBUNGAN LAS PADA BAJA KARBON
RENDAH (ST 40)**

BAGUS GILANG ROMANDHON

NIM. 201254008

DOSEN PEMBIMBING

QOMARUDDIN, S.T., M.T

SUGENG SLAMET S.T.,M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2017

HALAMAN PERSETUJUAN
PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN *TUNGSTEN INERT GAS*(TIG)
TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEMAMPUAN PENERIMAAN
BEBAN KEJUT HASIL SAMBUNGAN LAS PADA BAJA KARBON
RENDAH (ST 40)

BAGUS GILANG ROMANDHON

NIM. 201254008

Kudus, 3 Maret 2017

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Qomaruddin, S.T., M.T
NIDN. 0626097102

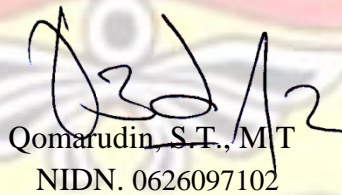
Pembimbing Pendamping,



Sugeng Slamet S.T.,M.T.
NIDN. 0630037301

Mengetahui

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



Qomarudin, S.T., M.T
NIDN. 0626097102

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN *TUNGSTEN INERT GAS*(TIG)
TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEMAMPUAN PENERIMAAN
BEBAN KEJUT HASIL SAMBUNGAN LAS PADA BAJA KARBON
RENDAH (ST 40)**

BAGUS GILANG ROMANDHON

NIM. 201254008


Kudus, 3 Maret 2017

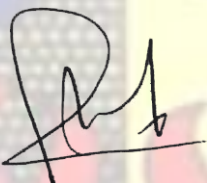
Menyetujui,


Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

Anggota Penguji II,


Rianto Wibowo, S.T, M.T.
NIDN. . 0630037301


Rochmad Winarso, M.T.
NIDN. . 0612037201



Qomaruddin, S.T, M.T.
NIDN. 0626097102

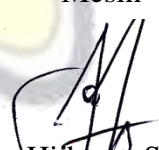
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik

Mesin


Mohammad Dahlan, S.T., M.T.
NIDN. 0601076901


Taufiq Hidayat, S.T, M.T.
NIDN. 0023017901

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bagus Gilang Romandhon
NIM : 201254008
Tempat & Tanggal Lahir : KUDUS, 13 Maret 1994
Judul Skripsi/Tugas Akhir* : PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN
TUNGSTEN INERT GAS(TIG) TERHADAP
KEKUATAN TARIK DAN KEMAMPUAN
PENERIMAAN BEBAN KEJUT HASIL
SAMBUNGAN LAS PADA BAJA KARBON
RENDAH (ST 40)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 3 Maret 2017

Yang memberi pernyataan,



NIM. 201254008

**PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN *TUNGSTEN INERT*
GAS(TIG) TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEMAMPUAN
PENERIMAAN BEBAN KEJUT HASIL SAMBUNGAN LAS PADA BAJA
KARBON RENDAH (ST 40)**

Nama mahasiswa : Bagus Gilang Romandhon

NIM : 2012254008

Pembimbing :

1. QOMARUDDIN, S.T., M.T
2. SUGENG SLAMET S.T.,M.T.

RINGKASAN

Pengelasan merupakan sebuah proses penyambungan dua atau lebih logam yang banyak diaplikasikan dalam dunia industri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh arus pengelasan terhadap kekuatan tarik dan impact pada las GTAW.

Penelitian ini menggunakan bahan baja paduan rendah ST 40 round 10 mm. Bahan diberi perlakuan pengelasan dengan variasi arus 100 Amper, 115 Amper dan 130 Amper dengan menggunakan las GTAW dengan elektroda ER70S-6 diameter 2,4 mm dan menggunakan kampuh sudut I. Spesimen dilakukan pengujian tarik, dan impact.

Dari hasil pengujian yang dilakukan oleh penulis dari baja ST 40 diperoleh dengan sifat sifat mekanis sebagai berikut untuk arus 100 A Kekuatan tarik 218.4 N/mm², arus 115 A kekuatan tarik 206.15N/mm² dan arus 130 A kekuatan tarik 206.415 N/mm². Sedangkan uji impact dengan hasil arus 100 A adalah 17.2311 joule/mm arus 115 A adalah 12. 49793 joule/mm dan arus 130 A adalah 15.36298 joule/mm. Karakter patahan : Patah getas kekerasan yang terjadi akibat pengaruh pengelasan terdistribusi sesuai dengan jarak dari titik pusat las .nilai dari energy potensial dari ketanguhan impact terjadi diaerah yang menyebabkan cacat las. uji tarik dan uji impact.

Kata kunci: Baja ST 40, GTAW, uji tarik,uji impact, Variasi arus.

**PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN *TUNGSTEN INERT*
GAS(TIG) TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEMAMPUAN
PENERIMAAN BEBAN KEJUT HASIL SAMBUNGAN LAS PADA BAJA
KARBON RENDAH (ST 40)**

Student Name : Bagus Gilang Romandhon

Student Identity Number : 201254090

Supervisor :

1. QOMARUDDIN, S.T., M.T
2. SUGENG SLAMET S.T.,M.T.

ABSTRACT

Welding is a process of joining two or more metals are widely applied in the industrial world. This study aims to determine the effect of welding current to the tensile strength and impact on GTAW welding.

This study uses low alloy steel material ST 40 rounds of 10 mm. Material treated with a variety of welding current of 100 amperes, 115 amperes and 130 amperes using GTAW welding with electrodes ER70S-6 diameter of 2.4 mm and use the corner seam. Specimens testing tensile, and impact.

From the results of tests performed by the authors of steel ST 40 obtained by the nature of the mechanical properties as follows for currents of 100 A tensile strength of 218.4 N / mm², current 115 A tensile strength 206.15N / mm² and the current 130 A tensile strength of 206 415 N / mm². While the impact test with a result of 100 A current is 17.2311 joules / mm current is 115 A 12 49 793 joules / mm and 130 A current is 15.36298 joules / mm. Characters fracture: brittle fracture of violence due to the influence of welding distributed in accordance with the distance from the center point weld The value of the potential energy of impact occurs ketanguhan diaerah that cause welding defects. tensile test and impact test.

Keywords: flow variation ,GTAW, impact testing,Steel ST 40, tensile testing.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'aalamin, Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, atas berkat dan rahmat-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul "Pengaruh Variasi Arus Pengelasan *Tungsten Inert Gas*(TIG) Terhadap Kekuatan Tarik Dan Kemampuan Beban Kejut Terhadap Kekuatan Sambungan Las Pada Baja Karbon Rendah ST 40.

Penyusunan Skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

Penyusunan Skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar strata. Pelaksanaan skripsi tidak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Taufik Hidayat, ST., MT, selaku ketua Program Studi Teknik Mesin.
2. Bapak Qomarruddin, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak membantu, memberikan motivasi, memberikan pencerahan bahkan selalu mencari solusi-solusi terbaik dalam penyelesaian skripsi.
3. Bapak Sugeng Slamet, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah banyak membantu, memberikan motivasi, memberikan pencerahan bahkan selalu mencari solusi-solusi terbaik dalam penyelesaian skripsi.
4. Bapak Rianto Wibowo, ST., M.Eng, sebagai penguji yang telah banyak membantu dalam pemahaman dan tambahan-tambahan pada skripsi.
5. Bapak Rochmad Winarso, S.T M.T, selaku penguji yang telah banyak membantu dalam pemahaman dan tambahan-tambahan pada skripsi.
6. Seluruh dosen di Program Studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.
7. Staf progdi Teknik Mesin atas bantuan-bantuan pelaksanaan proses penelitian skripsi dan seminar.

8. Kedua orangtuaku yaitu Bapak Sadino dan Ibu Sutiah, beserta teman terbaik Noor Laila Khoirunisa yang telah banyak memberikan dukungan, doa, nasehat, motivasi dan semangat dalam hidupku sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

9. Teman-teman seperjuangan Teknik Mesin Angkatan 2012

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga buku tesis ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 3 Maret 2017

Penulis,



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR SYMBOL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Batasan Masalah	4
1.3.Perumusan Masalah	5
1.4.Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1.Pengertian Las	7
2.1.1. Klasifikasi Pengelasan.....	7
2.1.2. Jenis-jenis Pengelasan	7
2.2.Las TIG (<i>Tungsten Arc Welding</i>)	10
2.2.1. Prinsip Kerja Las TIG	11
2.2.2. Kelebihan dan Kekurangan Las TIG.....	11
2.2.3. Peralatan Las TIG	12
2.3.Elektroda <i>Tungsten</i>	15
2.4.Parameter Arus Pengelasan.....	17
2.4.1.Gas Argon	18
2.4.2.Pemilhan Arus Pengelasan AC/DC.....	19
2.5.Sambungan Tumpul (<i>But Joint</i>)	20
2.6.Baja Karbon.....	21
2.7.Baja ST 40.....	23

2.7.1.Pengujian Hasil Las	23
2.8.Uji Tarik	24
2.8.1.Spesifikasi Alat Uji tarik	26
2.9.Uji Impact.....	26
2.9.1.Uji Impect Charpy	27
2.9.2.Mesin Uji Impact.....	28
2.9.3.Spesifikasi dan Bagian Uji Impact	31
2.10.Kampuh Las	33
2.10.1.Kampuh I	33
2.11.Kajian Pustaka.....	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	36
3.1. Tempat Penelitian	36
3.2. Ala dan Bahan	36
3.3. Bahan.....	37
3.4. Prosedur Penelitian	37
3.4.1.Persiapan Benda Uji.....	37
3.5. Proses Pengelasan	38
3.5.1.Pembuatan Spesimen Uji	38
3.6. Pengujian.....	39
3.6.1.Langkah Uji Tarik	39
3.7. Langkah Uji Impact.....	40
3.8. Variabel Penelitian	42
3.9. Analisis.....	43
3.10. Diagram Alir.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1. Hasil Penelitian	46
4.1.1.Proses Pengelasan	46
4.1.2.Gambar Spesimen Plat Baja.....	46
4.1.3.Proses Benda Uji	47
4.2. Hasil Uji Kekuatan Tarik	49
4.2.1. Analisis Data.....	49

4.2.2.Data Hasil Pengujian Tarik	49
4.2.3.Analisa Data Anova	54
4.3. Hasil Uji Uji Impact	57
4.3.1.Analisa Data Anova	62
4.4.Pembahasan	62
BAB V PENUTUP	64
5.1. Kesimpulan	64
5.2. Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66
DAFTAR LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Elektroda Tungsten.....	17
Tabel 2.2 Penggunaan Pengelasan Baja.....	18
Tabel 2.3 Variabel Pengelasan Baja	19
Tabel 2.4 Logam Tungsten.....	22
Tabel 2.5 Klasifikasi Baja Karbon	23
Tabel 2.6 Komposisi Baja ST 40	25
Tabel 2.7 Spesifikasi Uji Tarik	27
Tabel 3.1 Rancangan Uji Tarik	43
Tabel 3.2 Rancangan Uji Impact.....	44
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Tarik 100 A.....	52
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tarik 115 A.....	52
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Tarik 130 A.....	53
Tabel 4.4 Hasil Rata-rata Tarik.....	55
Tabel 4.5 Descriptive	58
Tabel 4.6 Homogeneity variance	58
Tabel 4.7 Anova	58
Tabel 4.8 Diagram Plot	59
Tabel 4.9 Energi Potensial Impact 100 A	60
Tabel 4.10 Energi Potensial Impact 115 A	61
Tabel 4.11 Energi Potensial Impact 130 A	62
Tabel 4.12 Rata-rata Energi Potensial dan Area	63
Tabel 4.13 Descriptive	64
Tabel 4.14 Homogeneity variance	64
Tabel 4.15 Anova	64
Tabel 4.16 Diagram Plot	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Pengelasan	11
Gambar 2.2 Skema Las TIG.....	12
Gambar 2.3 Stang Las	14
Gambar 2.4 Mesin Las AC/DC.....	14
Gambar 2.5 Tabung Gas	15
Gambar 2.6 Pemegang Elektroda.....	16
Gambar 2.7 Moncong (Nozzle).....	16
Gambar 2.8 Penggrendaan Tungsten	18
Gambar 2.9 Mesin Uji Tarik	26
Gambar 2.10 Pembebanan Metode Charpy	29
Gambar 2.11 Mesin Uji Impact Charpy	30
Gambar 2.12 Standar ASTM Impact	31
Gambar 2.13 Alur Kampuh I	36
Gambar 3.14 Dimensi Spesimen Uji Tarik	41
Gambar 3.1 Dimensi Spesimen Uji Impact.....	41
Gambar 3.2 Raw Material Baja ST 40	48
Gambar 4.1 Spesimen Baja ST 40	48
Gambar 4.2 Hasil Las TIG 100 A	50
Gambar 4.3 Hasil Las TIG 115 A	50
Gambar 4.4 Hasil Las TIG 130 A`	50
Gambar 4.5 Hasil Uji Tarik.....	54
Gambar 4.6 Grafik Tegangan dan Regangan.....	55
Gambar 4.7 Diagram Tegangan Arus	56
Gambar 4.8 Grafik Energi Potensial Impact 100 A	60
Gambar 4.9 Grafik Energi Potensial Impact 115 A	61
Gambar 4.10 Grafik Energi Potensial Impact 115 A	62
Gambar 4.11 Rata-rata EP Parameter Arus 100, 115, 130 A.....	6

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan	Nomor Persamaan
σ	Tegangan	N/mm ²	2.1
F	Gaya	N	2.1
A	Luas penampang awal	mm ²	2.1
ϵ	Regangan	%	2.2
L_o	Panjang awal	mm	2.2
L_f	Panjang Akhir	mm	2.2
σ_u	Tegangan Maximum	N/mm ²	2.3
F_u	Gaya Maximum	N	2.3
A	Luas awal Penampang	mm ²	2.3
A	Luas penampang awal	mm ²	2.4
α_y	Tegangan Luluh	N/mm ²	2.4
F_y	Gaya luluh	N	2.4
σ_u	tegangan tarik tegangan tarik	N/mm ²	4.1
P_u	beban tarik	N	4.1
A_o	luas penampang tarik mula – mula	mm ²	4.1
ϵ	Regangan	%	4.2
L_o	panjang awal specimen	mm	4.2
L	panjang akhir spesimen	mm	4.2

GTAW : *Gas Tungsten Arc Welding*

HAZ : *Heat Affected Zone*

AWS : *American Welding Society*

JIS : *Japanese Industrial Standard*

