

**PENGARUH VARIASI ARUS DAN WAKTU TERHADAP SIFAT FISIK-
MEKANIK PADA SAMBUNGAN *SPOT TIG WELDING SIMILAR* BAJA
GALVANIS**

SKRIPSI

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu (S-1) Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta**



RIVALDY MOCHAMMAD KARTIKA

(20170130158)

**PRODI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2019

HALA PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Rivaldy Mochammad Kartika**
NIM : **20170130158**
Program Studi : **Teknik Mesin**
Fakultas : **Teknik**
Universitas : **Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“PENGARUH VARIASI ARUS DAN WAKTU TERHADAP SIFAT FISIK-MEKANIK PADA SAMBUNGAN *SPOT TIG WELDING SIMILAR BAJA GALVANIS*”** merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan merupakan bagian dari penelitian Dosen Pembimbing Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T., Ph.D. Laporan Tugas Akhir ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepengetahuan penulis bahwa tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah dipublikasikan ataupun ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 30 November 2019

Penulis

Rivaldy Mochammad Kartika
NIM: 20170130158

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Karya ini merupakan hasil perjuangan yang melelahkan..
Teriring oleh kesabaran, ketekunan serta Do'a, dengan perasaan haru dan bangga
kupersembahkan kepada :
Bapak dan Ibu, atas Do'a dan kasih sayang yang tak berujung..
Adik-adik dan teman-teman seperjuangan.
Terimakasih*

MOTTO

“Dan janganlah kamu berputus asa daripada rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa daripada rahmat Allah melainkan orang-orang yang kufur.”

(Q.S. Yusuf: 87)

“Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya.” (Q.S. Al-Baqarah: 286)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.”

(Q.S. Al-Insyirah: 5-6)

“Dan bahwa seorang manusia tidak akan memperoleh sesuatu selain apa yang telah diusahakannya sendiri”

(Q.S. An-Najm : 39)

KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberi kemudahan dan pertolongan-Nya, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir sebagai salah satu syarat dalam mendapatkan gelar sarjana pada program studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan judul **“PENGARUH VARIASI ARUS DAN WAKTU TERHADAP SIFAT FISIK-MEKANIK PADA SAMBUNGAN SPOT TIG WELDING SIMILAR BAJA GALVANIS”**, Pengelasan titik merupakan salah satu hal yang tidak dapat terpisahkan pada dunia industri manufaktur terutama pada industri otomotif. Pengelasan titik dapat dilakukan dengan jenis Resistance Spot Welding maupun Spot TIG Welding, akan tetapi pengelasan titik jenis RSW memiliki keterbatasan pada beberapa kondisi tertentu sehingga memungkinkan untuk dilakukan proses penyambungan dengan pengelasan spot TIG karena pengelasan spot TIG cenderung lebih mudah.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan material Galvanis dengan ketebalan plat sebesar 0,8 mm, variasi arus pengelasan yang digunakan yaitu 100 A, 110 A, 120 A dan 130 A sedangkan waktu yang digunakan yaitu 3 detik dan 4 detik kemudian pengujian yang dilakukan pengujian fisik yaitu makro-mikro dan pengujian mekanik yaitu kekerasan (*vickers*) & uji tarik. Penggunaan variasi arus dan waktu pengelasan yang tinggi berpengaruh pada peningkatan nilai

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Desember 2019
penulis

Rivaldy Mochammad Kartika
NIM: 20170130158

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I	
PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Spot TIG Welding	9
2.2.2 Parameter Pengelasan	12
2.2.3 Heat Input	13
2.2.4 Baja Galvanis	14
2.2.5 Metalurgi Pengelasan	14

2.2.6 Proses Pengujian	15
BAB III	
METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir.....	18
3.2 Alat dan Bahan	19
3.2.1 Alat	19
3.2.2 Bahan	23
3.3 Proses Pengelasan	23
3.4 Proses Pengujian	24
3.4.1 Proses Pengujian Struktur Mikro	24
3.4.2 Proses Pengujian Kekerasan	25
3.4.3 Proses Pengujian Tarik Geser	25
BAB IV	
HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Pengelasan	27
4.2 Struktur Mikro	32
4.2.1 Waktu Pengelasan 3 Detik	35
4.2.2 Waktu Pengelasan 4 Detik	37
4.3 Pengujian Kekerasan Mikro (Vickers Microhardness)	39
4.4 Pengujian Tarik Geser	44
BAB V	
PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	53
UCAPAN TERIMA KASIH	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	57

DAFTAR GAMBAR

2.1 Perinsip Pengelasan	10
2.2 Proses Langkah Kerja Spot TIG Welding (EWM 351 Tetrix)	11
2.3 Permukaan Nugget Hasil Lasan Spot TIG Welding pada Material Baja Galvanis	12
2.4 Gambar a) Daerah Induk b)Daerah HAZ dan c)Daerah Las Baja Karbon Rendah.....	14
3.1 Diagram Alir Penelitian Spot TIG Welding.....	18
3.2 Mesin Spot TIG Welding Tipe EWM 351 Tetrix	19
3.3 Gas Argon	20
3.4 Alat Uji Struktur Mikro Mikroskop Olympus U-MSSP4	20
3.5 Alat Uji Kekerasan Mitutoyo TIME	21
3.6 Alat Uji Tarik UTM Tipe 3367	21
3.7 Mesin Grinder Polisher	22
3.8 Spesimen Baja Galvanis	23
3.9 Plat Sambungan Lap Joint Standart AWS D8.9-97	23
4.1 Hasil Percobaan Spot TIG Welding Baja Galvanis dengan Kuat Arus 80A (a) dengan Kuat Arus 100A (b)	27
4.2 Bentuk Nugget Baja Galvanis Pengelasan Spot TIG Welding	29
4.3 Metode Pengukuran Diameter Nugget pada Hasil Spot TIG Welding pada Permukaan Spesimen Baja Galvanis	30
4.4 Grafik Perbandingan Diameter Nugget Tiap Variasi Arus dan Waktu Pengelasan	31
4.5 Hasil Uji Makro Sambungan Spot TIG Welding terhadap Baja Galvanis dengan Variasi Waktu Pengelasan 3 dan 4 Detik dengan Arus 100A,110A,120A dan 130 A	34
4.6 Struktur Mikro Basemetal Baja Galvanis	35
4.7 Bagian Pengambilan Struktur Makro Daerah (A) Weldmetal dan (B & C) HAZ	35
4.8 Titik Uji Kekerasan Vickers a) Basemetal, b) HAZ Butiran Kecil, c) HAZ Butiran Besar dan d) Weldmetal	41
4.9 Grafik Uji Kekerasan Vickers dengan Waktu Pengelasan 3 Detik	41
4.10 Grafik Uji Kekerasan Vickers dengan Waktu Pengelasan 4 Detik	42

4.11 Grafik Perbandingan Nilai Kekerasan Tiap Variasi Pengelasan a) BM Kiri dan Kanan, b) HAZ Kiri dan Kanan Butiran Kecil, c) HAZ Kiri dan Kanan Butiran Besar dan d) WM Kiri, Tengan dan Kanan	43
4.12 Grafik Perbandingan Nilai Beban & Perpanjangan pada Variasi Kuat Arus dengan Waktu Pengelasan 3 Detik	45
4.13 Grafik Perbandingan Nilai Beban & Perpanjangan pada Variasi Arus dengan Waktu Pengelasan 4 Detik	46
4.14 Hubungan Beban Tarik Terhadap Arus dan Waktu Pengelasan 3 dan 4 Detik	48
4.15 Grafik Perbandingan Hasil Uji Tarik Kapasitas Beban Tarik dan Kekuatan Geser Variasi Waktu Pengelasan 3 Detik	49
4.16 grafik Perbandingan Hasil Uji Tarik Kapasitas Beban Tarik dan Kekuatan geser Variasi Waktu Pengelasan 4 Detik	49
4.17 Kegagalan Pengelasan (A) <i>Interfacial Failure</i> pada pengelasan 100A 4 detik & (B) <i>Pull Out Failure</i> pada pengelasan 130A 4 detik	51

DAFTAR TABEL

4.1 Heat input pada setiap variasi arus dan waktu.....	27
4.2 Ukuran Diameter Nugget pada Setiap Variasi Arus dan waktu Pengelasan	31
4.3 Data Hasil Pengujian Kekerasan Vickers Tiap Variasi Arus dan Waktu Pengelasan	43
4.4 Hasil Uji Tarik Pembebanan Maksimum	47
4.5 Luas nugget, Beban dan Kekuatan Geser Tiap Variasi Arus dan Waktu Pengelasan	49

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puja dan puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberi kemudahan dan kelancaran dalam melakukan penelitian ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan baik. Penyelesaian laporan tugas akhir ini tidak akan berhasil dengan baik jika tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia penulis ucapkan rasa syukur dan terimakasih saya kepada:

1. Kepada Allah SWT yang telah memberikan segalanya kepada saya.
2. Kepada kedua orang tua saya yang selalu mendukung dalam segala hal, kepada adik saya dan orang terdekat yang selalu mendukung kepada saya.
3. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T., Ph.D. sebagai Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Muhammad Budi Nur Rahman, S.T., M.Eng. sebagai Dosen Pembimbing II.
6. Bapak Drs. Sudarisman, M.S.Mechs., Ph.D. sebagai Dosen Penguji.
7. Saudara Giri, Yusuf, dan Anjar selaku team yang senantiasa selalu bekerja sama sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
8. Pihak laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan laboratorium BBLKI Surakarta yang telah membantu dalam proses penelitian.
9. Segenap Dosen dan staff tata usaha di jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, terimakasih atas semua ilmu dan segala bantuan yang telah diberikan selama ini.
10. Teman kontrakan winong yang selalu mendukung dalam berbagai situasi dan kondisi saat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis ucapkan satu persatu.

Akhir kata semoga tugas akhir ini memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang pengelasan *spot TIG*.

