

TUGAS AKHIR
PENGARUH VARIASI TEGANGAN LISTRIK TERHADAP KUAT
TARIK GESER SAMBUNGAN *DISSIMILAR SPOT WELDING*
***STAINLESS STEEL* AISI 430 DAN BAJA KARBON RENDAH**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar

Sarjana Teknik



UMY

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

Disusun Oleh:

MAULANA GHAFAR LATIEF

20150130020

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2020

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
PENGARUH VARIASI TEGANGAN LISTRIK TERHADAP KUAT
TARIK GESER SAMBUNGAN *DISSIMILAR SPOT WELDING*
***STAINLESS STEEL* DAN BAJA KARBON RENDAH**

Disusun Oleh:
MAULANA GHAFAR LATIEF
20150130020

Telah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji
Pada Tanggal : 15 Mei 2020
Susunan Tim Penguji:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Aris Widyo Nugroho, Ph.D
NIK. 19700307199509123022

Muh. Budi Nur Rahman, S.T.,M.Eng
NIK. 197905232005011001

Dosen Penguji

Drs. Sudarisman, M.Sc., Ph.D
NIK. 19590502 198702 1 001

Tugas Akhir ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Tanggal, 16 Juni 2020
Mengesahkan
Ketua Program Studi Teknik Mesin

Berli Paripurna Kamiel, S.T.,M.Eng Sc.,Ph.D
NIK. 19740302200104123049

PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Maulana Ghafar Latief

NIM : 20150130020

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul:

PENGARUH VARIASI TEGANGAN LISTRIK TERHADAP KUAT TARIK GESER SAMBUNGAN *DISSIMILAR SPOT WELDING STAINLESS STEEL* DAN BAJA KARBON RENDAH merupakan bagian dari penelitian dosen pembimbing dan segala proses publikasi harus seizin dosen yang bersangkutan dan skripsi ini benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada inisari manapun, serta bukan karya jiplakan. Penulis bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik bila ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Yogyakarta, Mei 2020

Maulana Ghafar Latief
20150130020

MOTTO

“Hadapi dengan senyuman”

“Jangan menjelaskan tentang dirimu kepada siapapun karena yang menyukaimu
tidak butuh itu dan yang membencimu tidak percaya itu ”

(Ali Bin Abi Thalib)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan anugerah dari Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “PENGARUH VARIASI TEGANGAN LISTRIK TERHADAP KUAT TARIK GESER SAMBUNGAN *DISSIMILAR SPOT WELDING STAINLESS STEEL* DAN BAJA KARBON RENDAH”. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan besar kita, nabi Muhammad SAW. yang telah menunjukkan pada kita semua jalan yang lurus berupa agama Islam yang sempurna dan menjadi anugerah terbesar bagi seluruh alam semesta.

Penelitian tentang pengelasan titik ini memvariasikan tegangan dengan waktu. dimana benda uji berupa plat baja karbon rendah dengan tipe SPHC JIS G 3131 dan *stainless steel* 430. setelah melalui proses pengelasan, dilakukan pengujian pada benda uji. pengujian tersebut berupa uji tarik, *micro* dan *macro* dan kekerasan. pengujian tersebut bertujuan untuk mengetahui kekuatan pada benda uji.

Penulis sangat bersyukur karena dapat menyelesaikan tugas akhir yang menjadi syarat untuk mencapai derajat Strata-1 pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Disamping itu, penulis mengucapkan terimakasih pada semua pihak yang telah membantu penulis selama pembuatan tugas akhir ini berlangsung sehingga dapat terealisasikanlah tugas akhir ini. Demikian yang dapat penulis sampaikan, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Penulis mengharapkan kritik dan saran terhadap tugas akhir ini agar kedepannya dapat diperbaiki penulis. Karena penulis sadar tugas akhir ini masih banyak kekurangan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR NOTASI.....	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB 1	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Las Titik (Resistance Spot Welding)	9
2.2.2 Parameter Pengelasan.....	10
2.2.3 Pengelasan Tak Sejenis (Dissimilar).....	10
2.2.4 Baja Tahan Karat Tipe 430 (Stainless Steel 430)	10
2.2.5 Baja Karbon Rendah (Low Carbon Steel)	10

2.2.6	Proses Pengujian	11
BAB III	.....	14
METODE PENELITIAN	.....	14
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	15
3.2	Tempat Penelitian.....	15
3.3	Alat dan Bahan	15
3.3.1	Alat.....	15
3.3.2	Bahan Penelitian.....	18
3.4	Persiapan Penelitian	20
3.4.1	Persiapan Spesimen.....	20
3.4.2	Pembuatan Variabel Penelitian	20
3.5	Pelaksanaan pengujian	22
3.5.1	Pengujian tarik	22
3.5.2	Proses Pengujian Kekerasan	22
3.5.3	Pengujian Metalografi.....	23
BAB IV	.....	24
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	24
4.1	Hasil Pengelasan.....	24
4.2	Pengujian Struktur Mikro	28
4.3	Pengujian Kekerasan	33
4.4	Pengujian Tarik	36
BAB V	.....	40
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	40
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	.....	42
LAMPIRAN	.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema alat <i>resistance spot welding</i>	7
Gambar 2.2 Proses <i>resistance spot welding</i>	8
Gambar 2.3 Kurva hasil uji tarik tegangan regangan.....	11
Gambar 2.4 bentuk indentor pengujian kekerasan Vickers	12
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian metode pengelasan <i>spot welding</i>	13
Gambar 3.2 Mesin Las <i>Spot Welding</i>	14
Gambar 3.3 Mesin Uji Tarik Instron 3367.....	15
Gambar 3.4 Alat Uji Kekerasan <i>Mitutoyo</i> HM 100.....	16
Gambar 3.5 Alat Uji Mikro Olympus U-MSSP4.....	16
Gambar 3.6 <i>Stainless Steel</i> AISI 430	17
Gambar 3.7 Baja Karbon Rendah	17
Gambar 3.8 Susunan sambungan plat <i>lap joint</i> (standard AWS D8.9-97)	19
Gambar 4.1 Hasil percobaan pengelasan titik (<i>spot welding</i>).....	24
Gambar 4.2 Metode pengukuran diameter <i>nugget</i> hasil pengelasan titik pada permukaan <i>stainless steel</i> AISI 430.....	25
Gambar 4.3 Ukuran diameter <i>nugget</i> tiap variasi tegangan listrik.....	26
Gambar 4.4 Hasil pengamatan makro sambungan <i>spot welding dissimilar metal</i> tiap variasi tegangan listrik pengelasan (a) 1,79 Volt, (b) 2,02 Volt, (c) 2,30	27
Gambar 4.5 Struktur mikro (a) <i>base metal stainless steel</i> 430 dan (b) <i>base metal</i> baja karbon rendah.....	28
Gambar 4.6 Skema penitikan uji kekerasan <i>Vicker</i>	32
Gambar 4.7 Hubungan antara kekerasan dan tegangan listrik pengelasan pada material <i>stainless steel</i> dan baja karbon rendah.....	34
Gambar 4.8 Grafik perbandingan hasil uji tarik pada kekuatan geser rata-rata dan pembebanan maksimum rata-rata setiap variasi tegangan listrik....	36
Gambar 4.9 Foto kegagalan pada setiap variasi tegangan listrik.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi mesin las titik tipe DN-16-1	15
Tabel 3.2 Komposisi material spesimen uji <i>stainless steel</i> AISI 430	18
Tabel 3.3 Komposisi material spesimen uji baja karbon rendah SPHC JIS G3131	18
Tabel 3.4 Variasi variabel tegangan listrik pengelasan.....	20
Tabel 4.1 <i>Nugget</i> pada permukaan <i>stainless steel</i> dari hasil pengelasan titik <i>dissimilar</i> antara <i>stainless steel</i> 430 dengan baja karbon rendah.....	25
Tabel 4.2 Ukuran luas diameter <i>nugget</i> hasil lasan <i>spot welding</i>	26
Tabel 4.3 Struktur mikro HAZ (<i>Heat Affected Zone</i>) <i>stainless steel</i> 304	29
Tabel 4.4 Struktur mikro daerah las (<i>weld metal</i>).....	31
Tabel 4.5 Nilai kekerasan spesimen uji setiap variasi tegangan listrik.....	33
Tabel 4.6 Nilai kapasitas beban tarik dan kekuatan geser	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 hasil uji tarik spesimen 1 variasi tegangan 1,79 Volt.....	41
Lampiran 2 hasil uji tarik spesimen 2 variasi tegangan 1,79 Volt.....	41
Lampiran 3 hasil uji tarik spesimen 3 variasi tegangan 1,79 Volt.....	42
Lampiran 6 hasil uji tarik spesimen 1 variasi tegangan 2,02 Volt.....	42
Lampiran 7 hasil uji tarik spesimen 2 variasi tegangan 2,02 Volt.....	43
Lampiran 8 hasil uji tarik spesimen 3 variasi tegangan 2,02 Volt.....	43
Lampiran 11 hasil uji tarik spesimen 1 variasi tegangan 2,30 Volt.....	44
Lampiran 12 hasil uji tarik spesimen 2 variasi tegangan 2,30 Volt.....	44
Lampiran 13 hasil uji tarik spesimen 3 variasi tegangan 2,30 Volt.....	45

DAFTAR NOTASI

H	= Total <i>Heat Input</i> (Joule)
R	= Resistansi (Ohm)
T	= Waktu (s)
V	= Tegangan (V)
I	= Arus (A)
HV	= <i>Hardness vickers</i>
P	= Beban (Kg)
D	= Diagonal, rata-rata ukuran dari bekas injakan d_1 dan d_2 (mm)
τ	= Tegangan geser (N/mm^2)
P	= Kapasitas beban tarik (N)
A	= Luas penampang (mm^2)