

**PENGARUH PARAMETER PENGELASAN TITIK (RESISTANCE SPOT
WELDING) TERHADAP KEKUATAN GESER, STRUKTUR MICRO, DAN
KEKERASAN PADA MATERIAL ALUMINIUM 1100**

TUGAS AKHIR

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



Disusun oleh:

BAGUS SUMANTRI

(20180130141)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2021

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bagus Sumantri
NIM : 20180130141
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“PENGARUH PARAMETER PENGELASAN TITIK (RESISTANCE SPOT WELDING) TERHADAP KEKUATAN GESER, STRUKTUR MICRO, DAN KEKERASAN PADA MATERIAL ALUMINIUM 1100”** merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan didalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain sebelumnya. Selain itu, karya tulis ilmiah ini juga tidak berisi pendapat atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya dalam naskah dan terdaftar pustaka.

Yogyakarta, 25 Januari 2021

Yang membuat pernyataan



NIM : 20180130141

HALAMAN PERSEMBAHAN

**Karya ini merupakan hasil perjuangan yang melelahkan,
Teriring oleh kesabaran, ketekunan serta Do'a, dengan perasaan haru dan bangga**

kupersembahkan kepada :

Papa dan Mama, atas Do'a, dan kasih sayang yang tak berujung.

Kakak dan Adik, serta Keluarga besar.

Terimakasih

MOTTO

“Coba terus jangan takut gagal, dan banyaklah meminta kepada Allah SWT salah satunya dengan sholat, karena dengan sholat insya’allah semua urusan kita akan dipermudah olehNya”

-Papa

“Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(Q.S. Al-Baqarah: 286)

“Sesungguhnya jika kamu bersyukur, niscaya aku akan menambah (nikmat) kepadamu, tetapi jika kamu mengingkari (nikmat-ku), maka pasti azab-ku sangat berat”

(QS.Ibrahim[14] Ayat 7)

“Man Jadda Wajada, barang siapa yang bersungguh-sungguh pasti akan sukses, pasti akan berhasil”

“Jika kamu gagal mendapatkan sesuatu maka satu hal yang harus kamu lakukan adalah *try again* (mengulanginya)”

-Bagus Sumantri

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr.Wb

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat, hidayah dan serta inayah-nya. Sholawat serta salam selalu tercurah pada Nabi Muhammad SAW sehingga laporan Tugas Akhir dengan judul **“PENGARUH PARAMETER PENGELASAN TITIK (RESISTANCE SPOT WELDING) TERHADAP KEKUATAN GESER, STRUKTUR MICRO, DAN KEKERASAN PADA MATERIAL ALUMINIUM 1100”** ini dapat terselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Strata-1 pada program studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

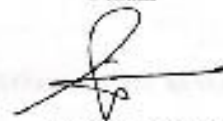
Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dalam menuliskan tugas akhir atau skripsi ini, kritik dan saran yang bersifat membangun menjadi masukan bagi penulis untuk menyempurnakannya.

Akhir kata saya sampaikan semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi penulis maupun bagi para pembaca, terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 25 Januari 2021

Penulis



Bagus Sumantri

NIM : 20180130141

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Las Titik (<i>Resistance Spot Welding</i>)	7
2.2.2 Parameter Pengelasan	9
2.2.3 Keuntungan dan kekurangan <i>Resistance Spot Welding</i>	10
2.2.4 Aluminium	11
2.2.5 Aluminium 1100	12
2.2.6 Pengujian Kekuatan Geser.....	12
2.2.7 Pengujian Struktur Mikro	13
2.2.8 Pengujian Kekerasan <i>Vickers</i>	14
BAB III METODELOGI PENELITIAN	16

3.1	Identifikasi Masalah	16
3.2	Perencanaan Penelitian	16
3.2.1	Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2.2	Variabel Penelitian	16
3.3	Alat Penelitian	17
3.4	Bahan Penelitian	22
3.5	Persiapan Penelitian.....	22
3.5.1	Persiapan Spesimen	22
3.5.2	Pembuatan Variabel Penelitian	24
3.5.3	Proses Pengelasan	24
3.6	Pelaksanaan Pengujian	26
3.6.1	Pengujian Kekuatan Geser	26
3.6.2	Pengujian Struktur Micro	26
3.6.3	Pengujian Kekerasan <i>Vickers</i>	28
3.7	Diagram Alir Penelitian.....	30
	BAB HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1	Hasil Pengelasan	31
4.2	Pengujian Kekuatan Geser	38
4.2.1	Data Hasil Perhitungan Kekuatan Geser	40
4.3	Pengujian Struktur Mikro	42
4.4	Pengujian Kekerasan <i>Vickers</i>	48
	BAB V PENUTUP	52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran	53
	UCAPAN TERIMA KASIH.....	54
	DAFTAR PUSTAKA	56
	LAMPIRAN	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Proses <i>Resistance Spot Welding</i>	7
2.2 Tahapan <i>Resistance Spot Welding</i>	8
2.2 Indentasi <i>Vickers</i>	14
3.1 Mesin las titik (<i>Spot welding</i>)	17
3.2 Alat uji Tarik UTM tipe Instron 3367	18
3.3 Alat Uji Struktur Mikro Mikroskop <i>Olympus BX 53M</i>	19
3.4 Alat Uji Kekerasan Mitutoyo TIME seri HM-100	20
3.5 Mesin Cutting	20
3.6 Mesin <i>Grinder Polisher</i>	21
3.7 HCL, HNO ₃ , HF	21
3.8 Aluminium 1100	22
3.9 Spesimen Uji Setelah Dipotong	23
3.10 Spesimen Percobaan Sesuai ASME section IX (ASME IX, 2015)	23
3.11 Sambungan Lap Joint Standart ASME section IX (ASME IX, 2015).....	25
3.12 Spesimen Uji Struktur Mikro	27
3.13 Diagram Alir Penelitian	30
4.1 Hasil Percobaan Pengelasan (a) Tegangan 1,60 V (b) Tegangan 1,79 V	32
4.2 Hasil Spesimen Pengelasan Tiap Parameter	32
4.3 Metode Pengukuran Diameter <i>Nugget</i>	35
4.4 Grafik Perbandingan Diameter <i>Nugget</i> Tiap Parameter Tegangan dan Waktu Pengelasan	37
4.5 Grafik Hubungan Kapasitas Pembebanan Maksimum Rata-rata Terhadap Tegangan dan Waktu Pengelasan	38
4.6 Grafik Perbandingan Kekuatan Geser Waktu Pengelasan 4 Detik dan 5 Detik ..	41
4.7 Struktur Mikro <i>Base Metal</i> Aluminium 1100	44
4.8 Hasil Pengamatan Pengujian Struktur Mikro pada Tiap Parameter.....	45
4.9 Posisi Titik Penekanan pada Setiap Parameter Pengelasan	48
4.10 Grafik Nilai Kekerasan <i>Vickers</i> dengan Waktu Pengelasan 4 Detik	50
4.11 Grafik Nilai Kekerasan <i>Vickers</i> dengan Waktu Pengelasan 5 detik	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Sifat Mekanik dan Termal Paduan Aluminium 1100 (Azom, 2012).....	12
3.1 Spesifikasi Mesin Las Titik Tipe DN-16-1	18
3.2 Komposisi Material Aluminium 1100 (Azom 2012).....	22
3.3 Dimensi Spesimen <i>Spot Welding</i> (ASME IX, 2015)	24
3.4 Variabel Penelitian	24
4.1 Gambar Bentuk <i>Nugget</i> Aluminium 1100 pada Pengelasan <i>Resistance Spot Welding</i>	34
4.2 Ukuran Diameter <i>Nugget</i> Tiap Parameter Tegangan dan Waktu Pengelasan	36
4.3 Hasil Uji Tarik Kapasitas Pembebanan Maksimum	39
4.4 Nilai Kekuatan Geser tiap Parameter Pengelasan	40
4.5 Hasil Patahan Sambungan Aluminium 1100 tiap Parameter	42
4.6 Gambar Struktur Makro Spesimen Uji pada Tiap Parameter Tegangan 1,79 V, 2,02 V, dan 2,30 V dengan Waktu Pengelasan 4 Detik dan 5 Detik.	43
4.7 Data Hasil Pengujian Kekerasan <i>Vickers</i> Tiap Parameter Tegangan dan Waktu Pengelasan	49