

LAMPIRAN



LABORATORIUM BAHAN TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS GADJAH MADA

HASIL PENGUJIAN KEKERASAN

No. 174 / P.Kkr / BT.DTM / 2018

Spesimen *Friction Stir Welding Stainless Steel - Aluminium.*
Variasi Ujung Permukaan Sambungan *Stainless Steel.*

No	Kode	Jarak dr sambungan	d ₁ (μm)	d ₂ (μm)	d rata-rata (μm)	Kekerasan (VHN)	
1	Lurus	Stainless Steel	10.0 mm	39.0	41.0	40.00	231.8
			5.5 mm	39.0	41.0	40.00	231.8
			3.5 mm	40.0	40.0	40.00	231.8
			1.5 mm	40.0	40.0	40.00	231.8
			0.5 mm	39.0	40.0	39.50	237.7
			0.0 mm	37.0	37.0	37.00	270.9
		Aluminium	0.0 mm	80.0	80.0	80.00	58.0
			0.5 mm	80.0	82.0	81.00	56.5
			1.5 mm	82.0	84.0	83.00	53.8
			3.5 mm	83.0	85.0	84.00	52.6
			5.5 mm	82.0	86.0	84.00	52.6
			10.0 mm	69.0	70.0	69.50	76.8

No	Kode	Jarak dr sambungan	d ₁ (μm)	d ₂ (μm)	d rata-rata (μm)	Kekerasan (VHN)	
2	Cembung	Stainless Steel	10.0 mm	39.0	41.0	40.00	231.8
			5.5 mm	40.0	40.0	40.00	231.8
			3.5 mm	40.0	40.0	40.00	231.8
			1.5 mm	40.0	40.0	40.00	231.8
			0.5 mm	39.0	40.0	39.50	237.7
			0.0 mm	34.0	34.0	34.00	320.8
		Aluminium	0.0 mm	87.0	85.0	86.00	50.1
			0.5 mm	87.0	85.0	86.00	50.1
			1.5 mm	94.0	95.0	94.50	41.5
			3.5 mm	90.0	92.0	91.00	44.8
			5.5 mm	81.0	80.0	80.50	57.2
			10.0 mm	79.0	75.0	77.00	62.6

Keterangan :

1. Menggunakan metode uji Vickers dengan pembebanan 200 gf, 5 detik
2. Satuan pengukuran diagonal jejak indentor dalam μm
3. Pengujian dilakukan pada tanggal 19 November 2018

Lembar 1 dari 2

Lembar asli, tidak untuk digandakan



LABORATORIUM BAHAN TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS GADJAH MADA

HASIL PENGUJIAN KEKERASAN

No. 174 / P.Kkr / BT.DTM / 2018

Spesimen *Friction Stir Welding Stainless Steel* - Aluminium.
Variasi Ujung Permukaan Sambungan *Stainless Steel*.

No	Kode	Jarak dr sambungan	d ₁ (μ m)	d ₂ (μ m)	d _{rata-rata} (μ m)	Kekerasan (VHN)	
3	Cekung	Stainless Steel	10.0 mm	40.0	40.0	40.00	231.8
			5.5 mm	40.0	40.0	40.00	231.8
			3.5 mm	40.0	40.0	40.00	231.8
			1.5 mm	40.0	40.0	40.00	231.8
			0.5 mm	41.0	43.0	42.00	210.2
			0.0 mm	38.0	40.0	39.00	243.8
		Aluminium	0.0 mm	83.0	85.0	84.00	52.6
			0.5 mm	82.0	86.0	84.00	52.6
			1.5 mm	83.0	86.0	84.50	51.9
			3.5 mm	86.0	86.0	86.00	50.1
			5.5 mm	83.0	84.0	83.50	53.2
			10.0 mm	76.0	78.0	77.00	62.6

Lembar asli, tidak untuk digandakan

Keterangan :

1. Menggunakan metode uji Vikers dengan pembebanan 200 gf, 5 detik
2. Satuan pengukuran diagonal jejak indenter dalam μ m
3. Pengujian dilakukan pada tanggal 19 November 2018

Yogyakarta, 19 November 2018.
Ka Sub Laboratorium Bahan Teknik



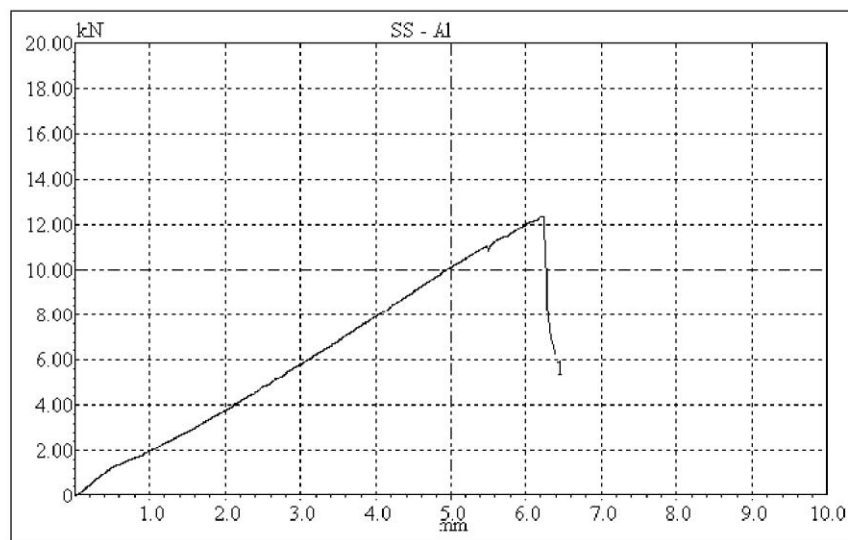
Lilik Dwi Setyana, ST., M.T.
NIP. 197703312002121002

Lembar 2 dari 2

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

FRICION WELDING
SS>AL
Sudut Chamfer 45

Test date	Area mm ²	Yield point kN	Max. Load kN	Break kN
2007-01	103.869	6.473	12.386	6.192



Yogyakarta, 04 September 2018

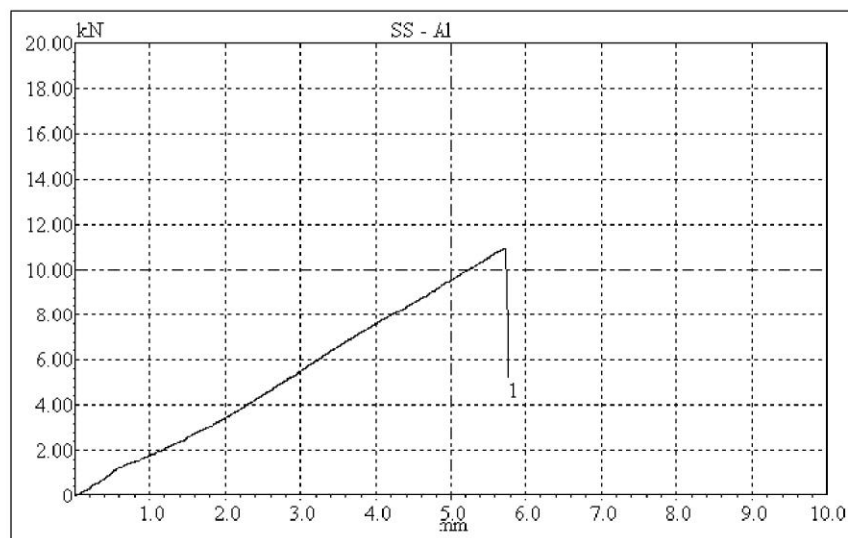
Mahasiswa Penguji
Material Teknik

(Nugroho Dwi Cahyo S)

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

FRICITION WELDING
AL>SS
Sudut Chamfer 45

Test date	Area mm ²	Yield point kN	Max. Load kN	Break kN
2007-01	103.869	5.483	10.966	5.214



Yogyakarta, 04 September 2018

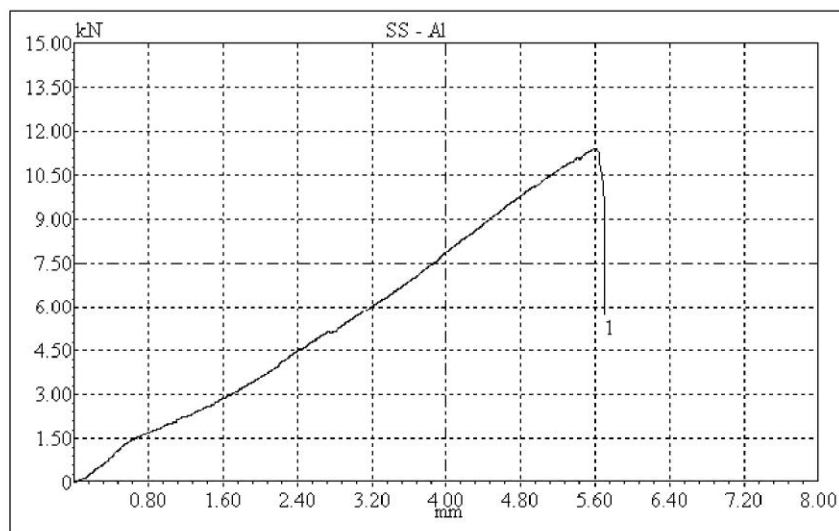
Mahasiswa Penguji
Material Teknik

(Nugroho Dwi Cahyo S)

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

FRICION WELDING
SS - Al
Sudut Chamfer 45

Test date	Area mm ²	Yield point kN	Max. Load kN	Break kN
2007-01	103.869	6.665	11.426	5.711



Yogyakarta, 05 juni 2013

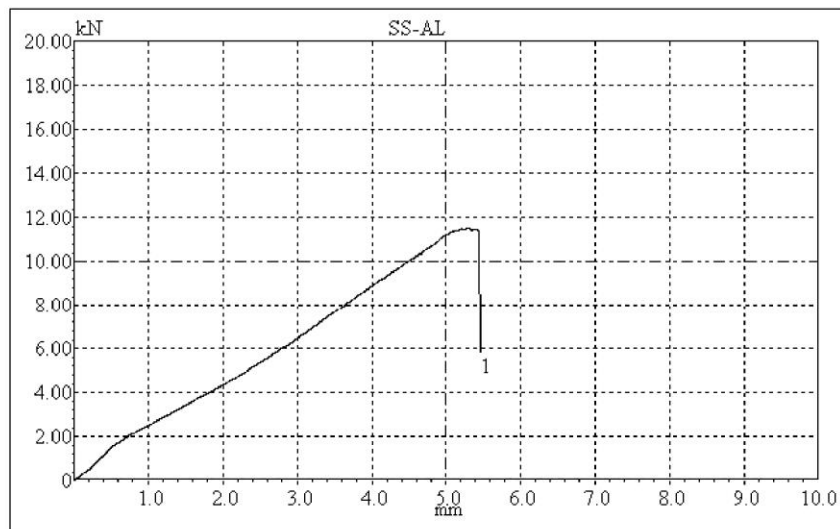
Co-Asisten Praktikum
Material Teknik

(Hengki Pranata)

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

FRICION WELDING
SS>AL
Bentuk Permukaan Gesek

Test date	Area mm ²	Yield point kN	Max. Load kN	Break kN
2007-01	103.869	10.347	11.555	5.767



Yogyakarta, 04 September 2018

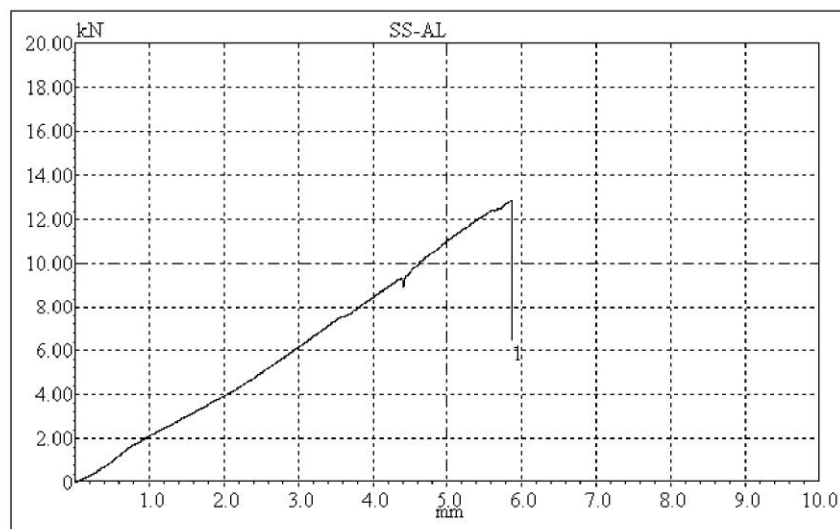
Mahasiswa Penguji
Material Teknik

(Nugroho Dwi Cahyo .S)

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

FRICITION WELDING
AL>SS
Bentuk Permukaan Gesek

Test date	Area mm ²	Yield point kN	Max. Load kN	Break kN
2007-01	103.869	7.505	12.833	6.411



Yogyakarta, 04 September 2018

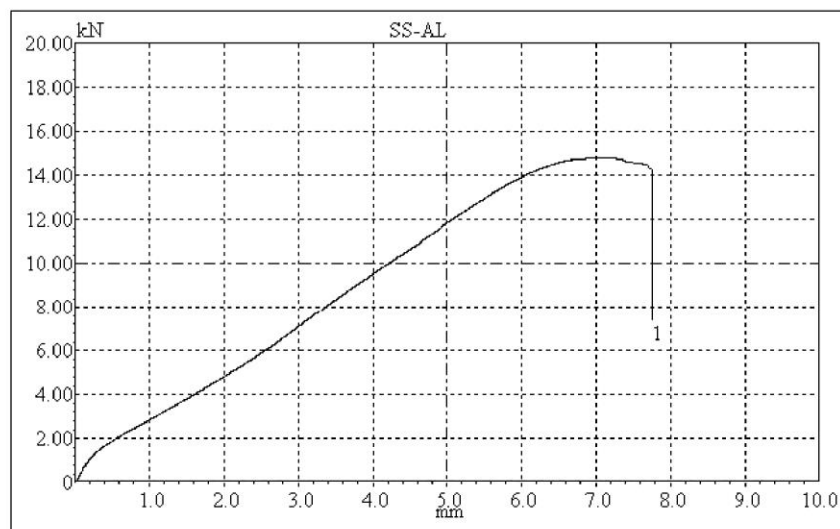
Mahasiswa Penguji
Material Teknik

(Nugroho Dwi Cahyo .S)

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

FRICION WELDING
AL=SS
Bentuk Permukaan Gesek

Test date	Area mm ²	Yield point kN	Max. Load kN	Break kN
2007-01	103.869	14.710	14.798	7.318



Yogyakarta, 04 September 2018

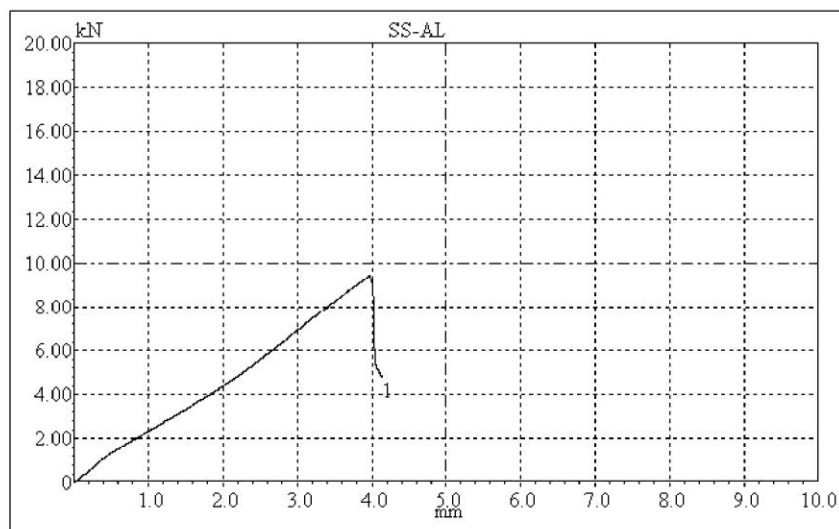
Mahasiswa Penguji
Material Teknik

(Nugroho Dwi Cahyo .S)

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

FRICION WELDING
SS>AL
Bentuk Permukaan Gesek

Test date	Area mm ²	Yield point kN	Max. Load kN	Break kN
2007-01	103.869	9.453	9.476	4.735



Yogyakarta, 04 September 2018

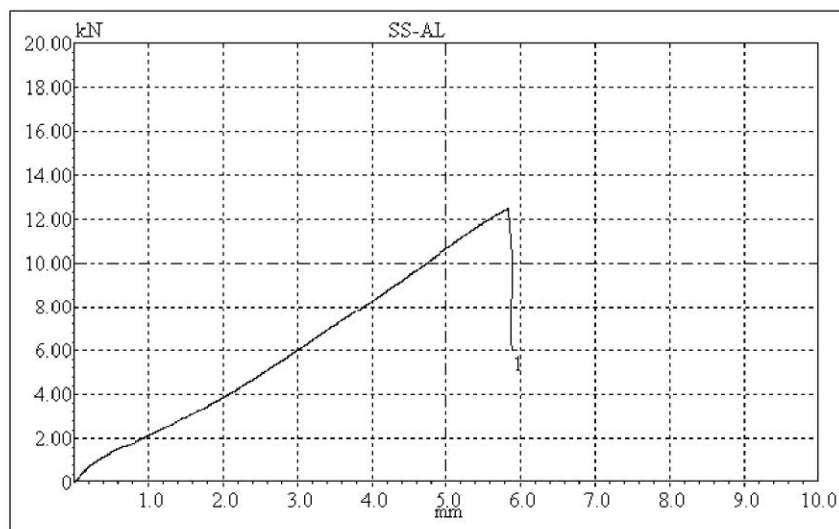
Mahasiswa Penguji
Material Teknik

(Nugroho Dwi Cahyo .S)

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

FRICION WELDING
AL>SS
Bentuk Permukaan Gesek

Test date	Area mm ²	Yield point kN	Max. Load kN	Break kN
2007-01	102.070	12.464	12.485	5.943



Yogyakarta, 04 September 2018

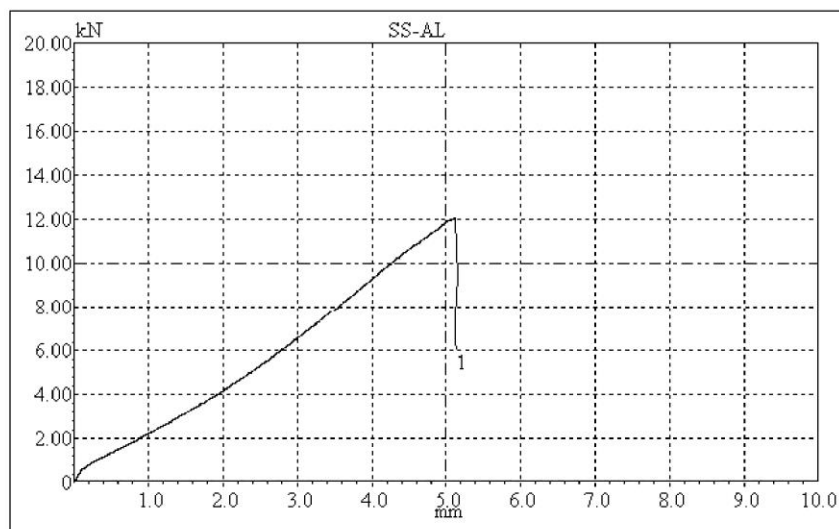
Mahasiswa Penguji
Material Teknik

(Nugroho Dwi Cahyo .S)

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

FRICION WELDING
AL=SS
Bentuk Permukaan Gesek

Test date	Area mm ²	Yield point kN	Max. Load kN	Break kN
2007-01	102.070	12.027	12.056	6.026



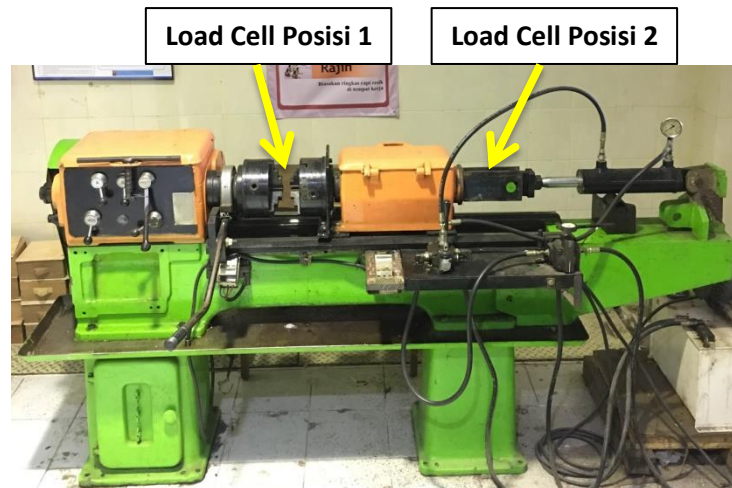
Yogyakarta, 04 September 2018

Mahasiswa Penguji
Material Teknik

(Nugroho Dwi Cahyo .S)

Data Penelitian

Menghitung rugi gesekan



Diketahui : $V_1 = 0,42 \text{ V}$ \longrightarrow Load cell pada posisi 1

$V_2 = 0,48 \text{ V}$ \longrightarrow Load cell pada posisi 2

Ditanya : $F_s =$ Rugi gesekan ?

$$\begin{aligned} F_1 &= V_1 \times 1000 \times 9,81 \\ &= 0,42 \times 1000 \times 9,81 \\ &= 4120 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_2 &= V_2 \times 1000 \times 9,81 \\ &= 0,48 \times 1000 \times 9,81 \\ &= 4709 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_s &= F_2 - F_1 \\ &= 4709 - 4120 \\ &= 589 \text{ N} \end{aligned}$$

Menentukan Tegangan pada Load cell➤ Tekanan Gesek 40 MPa (Pf)

$$A = 153,86 \text{ mm}^2 \text{ (luas penampang)}$$

$$F_s = 589 \text{ N}$$

$$F_2 = F_s + F_1$$

$$F_2 = F_s + (P_f \times A)$$

$$= 589 + (40 \times 153,86)$$

$$= 589 + 6154$$

$$= 6743 \text{ V}$$

$$V_2 = F_2 / 1000 \times 9,81$$

$$= 6743 / 9810$$

$$= 0,69 \text{ V}$$

➤ Tekanan Tempa 50 MPa (Pu)

$$A = 153,86 \text{ mm}^2 \text{ (luas penampang)}$$

$$F_s = 589 \text{ N}$$

$$F_2 = F_s + F_1$$

$$F_2 = F_s + (P_u \times A)$$

$$= 589 + (50 \times 153,86)$$

$$= 589 + 7693$$

$$= 8282 \text{ V}$$

$$V_2 = F_2 / 1000 \times 9,81$$

$$= 8282 / 9810$$

$$= 0,84 \text{ V}$$

Dimensi Spesimen Pengujian Tarik