

LAMPIRAN 1



LABORATORIUM BAHAN TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS GADJAH MADA

HASIL PENGUJIAN KEKERASAN

No. 111 / P.Kkr / BT.DTM / 2018

Spesimen Friction Welding Baja - Tembaga, Variasi Tekanan.

No	Kode	Jarak dr sambungan	d ₁ (μm)	d ₂ (μm)	d _{rata-rata} (μm)	Kekerasan (VHN)	
1	30 Mpa	Baja	5.0 mm	42.0	42.0	42.00	210.2
			3.0 mm	42.0	43.0	42.50	205.3
			1.5 mm	44.0	43.5	43.75	193.8
			1.0 mm	45.0	42.0	43.50	196.0
			0.5 mm	45.0	44.0	44.50	187.3
			0.05 mm	45.0	46.0	45.50	179.1
		Tembaga	0.05 mm	58.0	56.0	57.00	114.2
			0.5 mm	63.0	64.0	63.50	92.0
			1.5 mm	69.0	69.0	69.00	77.9
			3.0 mm	70.0	71.0	70.50	74.6
			6.0 mm	67.0	66.0	66.50	83.9
8.0 mm	62.0	61.0	61.50	98.1			

No	Kode	Jarak dr sambungan	d ₁ (μm)	d ₂ (μm)	d _{rata-rata} (μm)	Kekerasan (VHN)	
2	35 Mpa	Baja	5.0 mm	42.0	42.0	42.00	210.2
			3.0 mm	42.0	41.0	41.50	215.3
			1.5 mm	44.0	44.0	44.00	191.6
			1.0 mm	44.0	44.0	44.00	191.6
			0.5 mm	44.0	44.0	44.00	191.6
			0.05 mm	46.0	46.0	46.00	175.3
		Tembaga	0.05 mm	60.0	58.0	59.00	106.5
			0.5 mm	70.0	72.0	71.00	73.6
			1.5 mm	72.0	72.0	72.00	71.5
			3.0 mm	70.5	73.0	71.75	72.0
			6.0 mm	73.0	72.0	72.50	70.6
			8.0 mm	62.0	62.0	62.00	96.5

Keterangan :

1. Menggunakan metode uji Vickers dengan pembebanan 200 gf, 5 detik
2. Satuan pengukuran diagonal jejak indenter dalam μm
3. Pengujian dilakukan pada tanggal 06 Juli 2018

Lembar 1 dari 2



LABORATORIUM BAHAN TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS GADJAH MADA

HASIL PENGUJIAN KEKERASAN

No. 111 / P.Kkr / BT.DTM / 2018

Spesimen Friction Welding Baja - Tembaga, Variasi Tekanan.

No	Kode	Jarak dr sambungan	d ₁ (μm)	d ₂ (μm)	d _{rata-rata} (μm)	Kekerasan (VHN)	
3	40 Mpa	Baja	5.0 mm	44.0	44.0	44.00	191.6
			3.0 mm	45.0	43.0	44.00	191.6
			1.5 mm	44.0	44.0	44.00	191.6
			1.0 mm	44.0	45.0	44.50	187.3
			0.5 mm	48.0	47.0	47.50	164.4
			0.05 mm	49.0	48.0	48.50	157.7
		Tembaga	0.05 mm	67.0	64.0	65.50	86.4
			0.5 mm	74.0	74.0	74.00	67.7
			1.5 mm	73.0	71.0	72.00	71.5
			3.0 mm	70.0	70.0	70.00	75.7
			6.0 mm	69.0	67.0	68.00	80.2
8.0 mm	67.0	67.0	67.00	82.6			

Lembar asli, tidak untuk digandakan

Keterangan :

1. Menggunakan metode uji Vikers dengan pembebanan 200 gf, 5 detik
2. Satuan pengukuran diagonal jejak indenter dalam μm
3. Pengujian dilakukan pada tanggal 06 Juli 2018

Yogyakarta, 06 Juli 2018

Ka Sub Laboratorium Bahan Teknik



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

Lembar 2 dari 2

LAMPIRAN 2

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

Friction Welding
Baja-Tembaga
30.1

Test date	Area mm ²	Yield point MPa	Max. Load MPa	Break MPa
2007-01	126.677	31.837	62.763	31.332



Yogyakarta, 25 Juli 2018

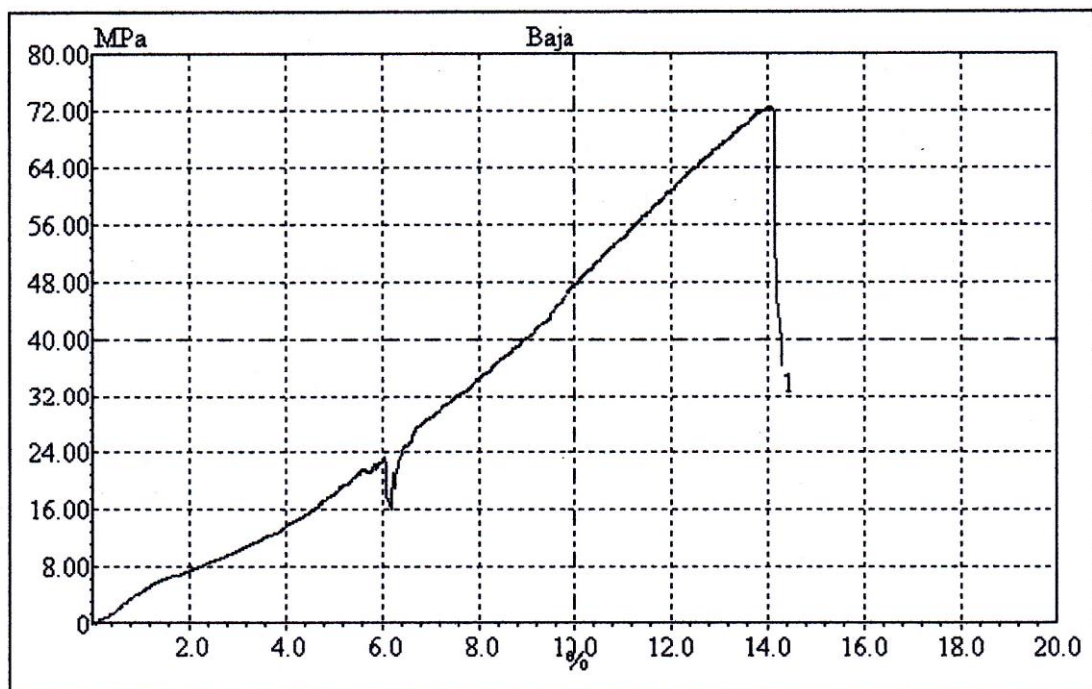
Kepala Laboratorium
Material Teknik

Sudarisman Ph.D

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

Friction Welding
Baja-Tembaga
30.2

Test date	Area mm ²	Yield point MPa	Max. Load MPa	Break MPa
2007-01	126.677	36.345	72.430	36.192



Yogyakarta, 25 Juli 2018

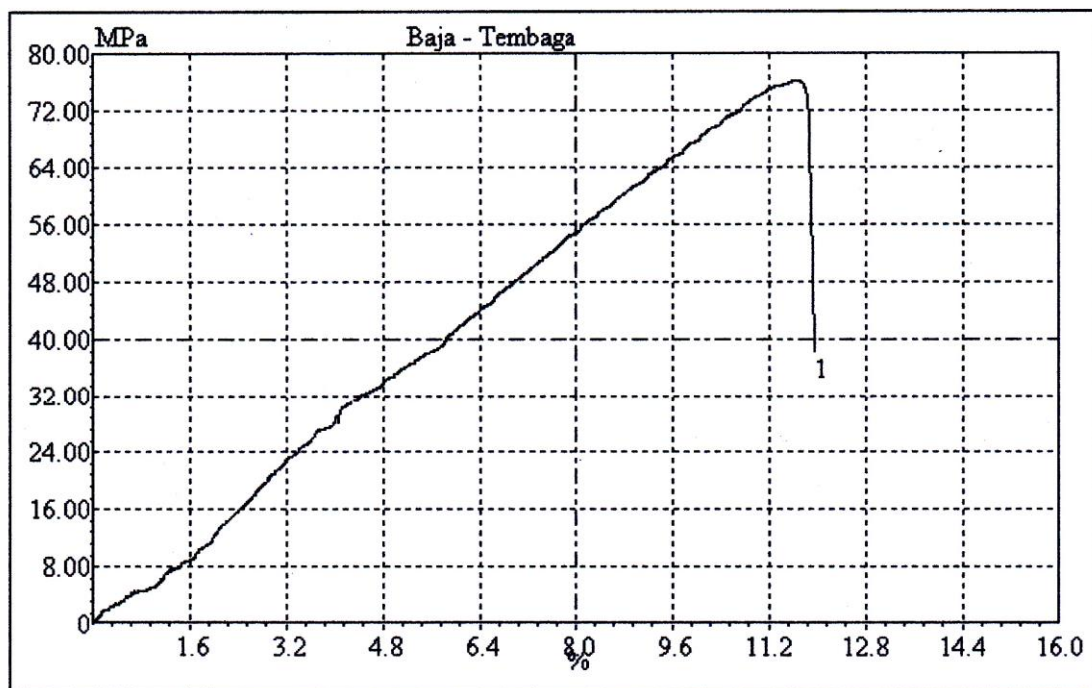
Kepala Laboratorium
Material Teknik

Sudarisman Ph.D

**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

Friction Welding
Baja - Tembaga
30.3

Test date	Area mm ²	Yield point MPa	Max Load MPa	Break MPa
2007-01	126.677	40.357	76.149	38.054



Yogyakarta, 25 Juli 2018

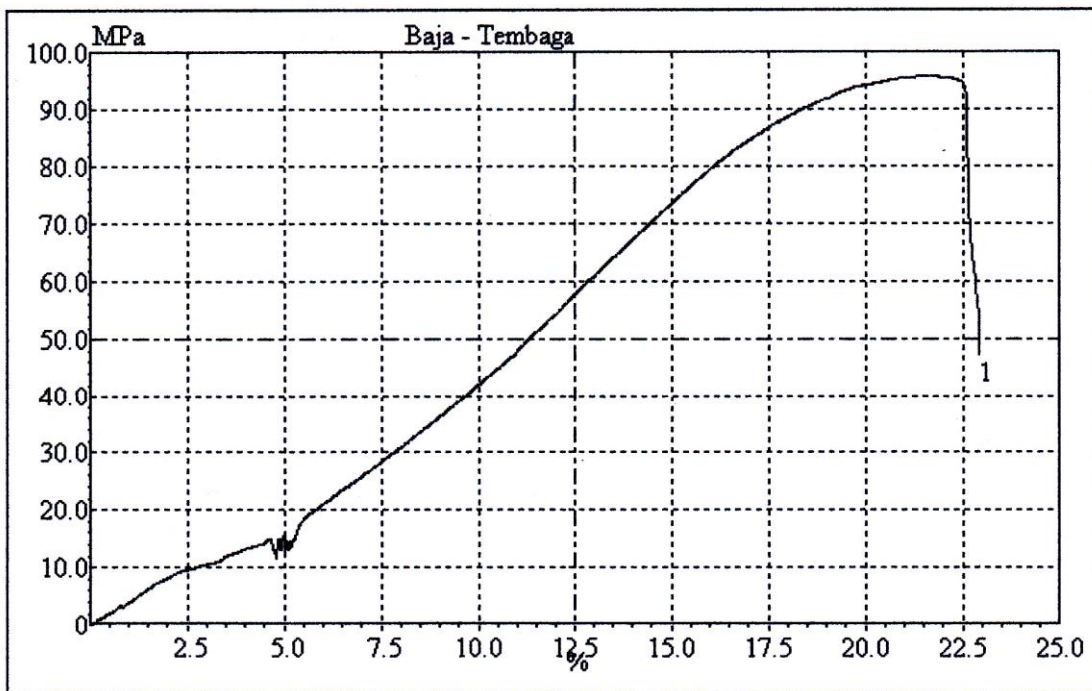
Kepala Laboratorium
Material Teknik

Sudarisman Ph.D

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

Friction Welding
Baja-Tembaga
35.1

Test date	Area mm ²	Yield point MPa	Max. Load MPa	Break MPa
2007-01	126.677	66.473	95.712	47.135



Yogyakarta, 25 Juli 2018

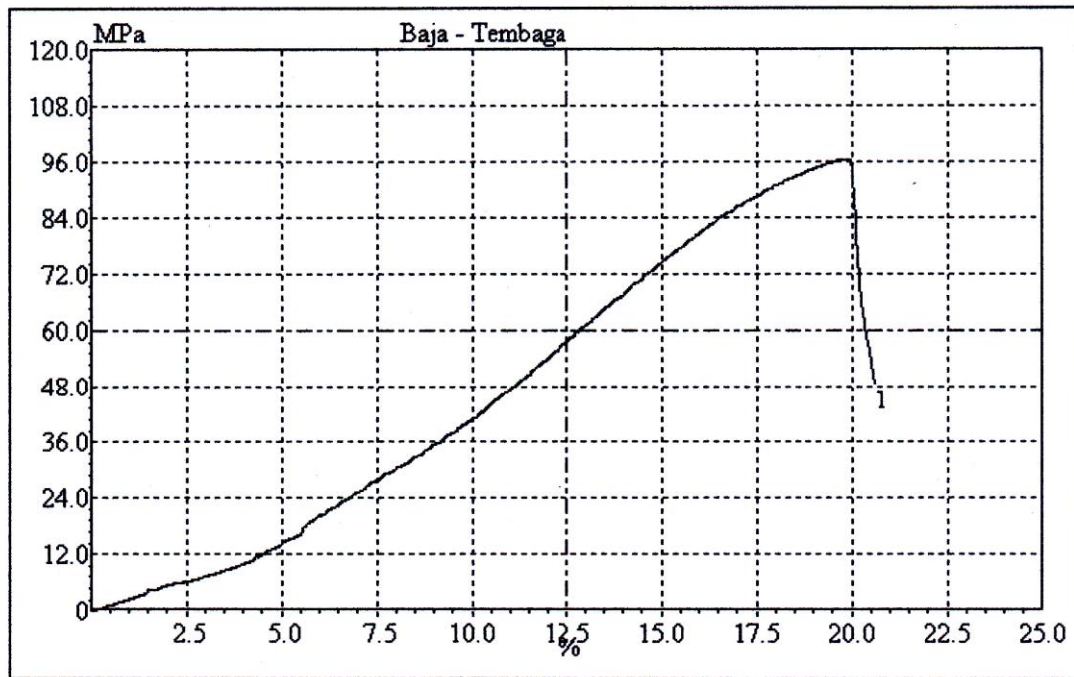
Kepala Laboratorium
Material Teknik

Sudarisman Ph.D

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

Friction Welding
Baja-Tembaga
35.2

Test date	Area mm ²	Yield point MPa	Max Load MPa	Break MPa
2007-01	126.677	48.749	96.564	48.277



Yogyakarta, 25 Juli 2018

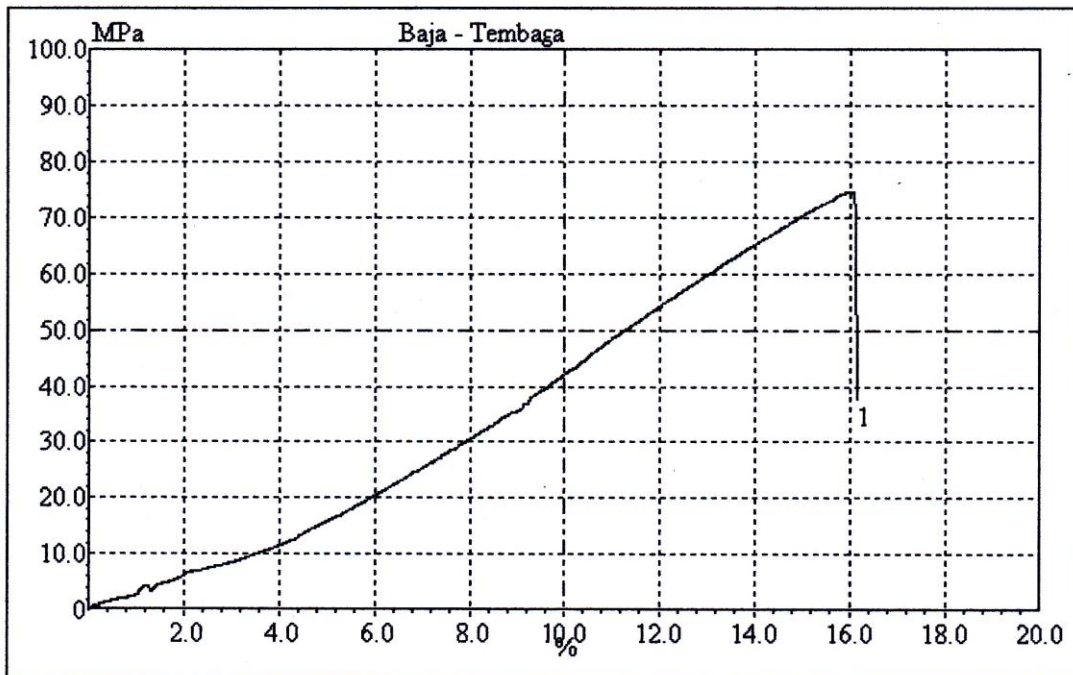
Kepala Laboratorium
Material Teknik

Sudarisman Ph.D

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

Friction Welding
Baja-Tembaga
35.3

Test date	Area mm ²	Yield point MPa	Max. Load MPa	Break MPa
2007-01	126.677	39.642	74.614	37.216



Yogyakarta, 25 Juli 2018

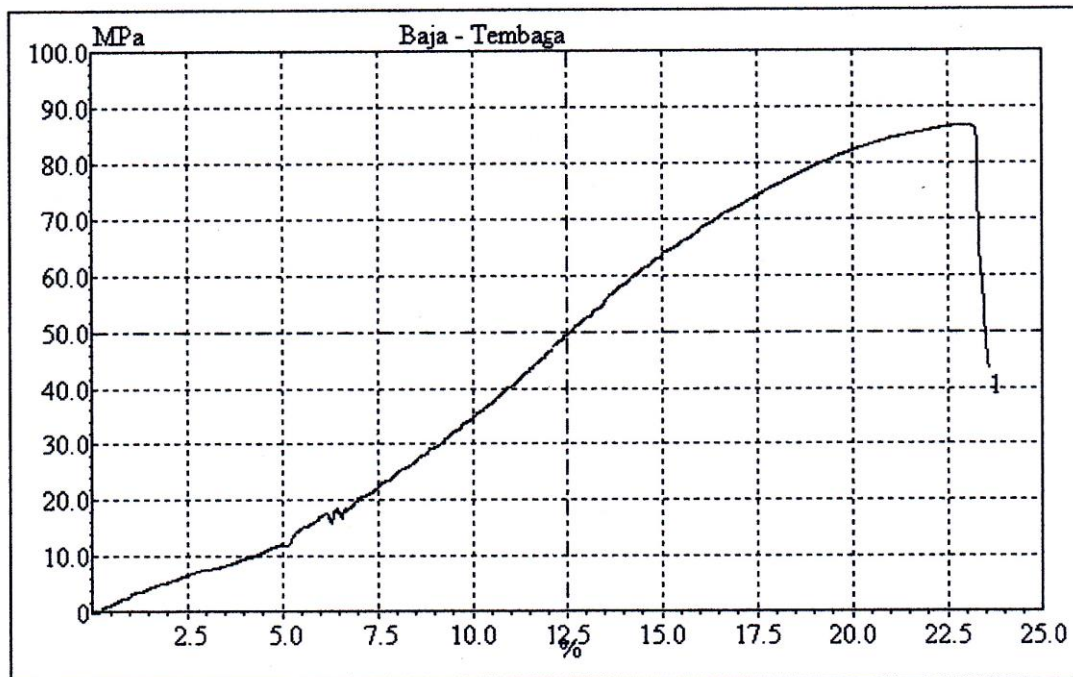
Kepala Laboratorium
Material Teknik

Sudarisman Ph.D

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

Friction Welding
Baja-Tembaga
40.1

Test date	Area mm ²	Yield point MPa	Max. Load MPa	Break MPa
2007-01	126.677	43.704	86.729	43.362



Yogyakarta, 25 Juli 2018

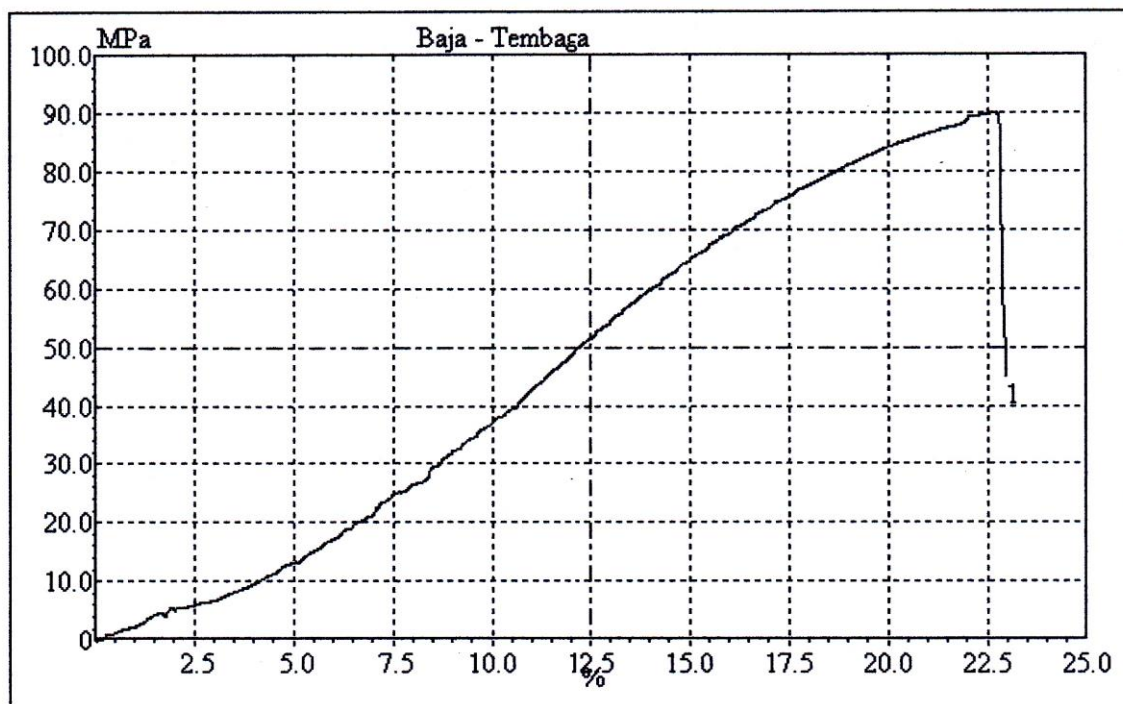
Kepala Laboratorium
Material Teknik

Sudarisman Ph.D

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

Friction Welding
Baja-Tembaga
40.2

Test date	Area mm ²	Yield point MPa	Max. Load MPa	Break MPa
2007-01	126.677	50.721	90.005	44.863



Yogyakarta, 25 Juli 2018

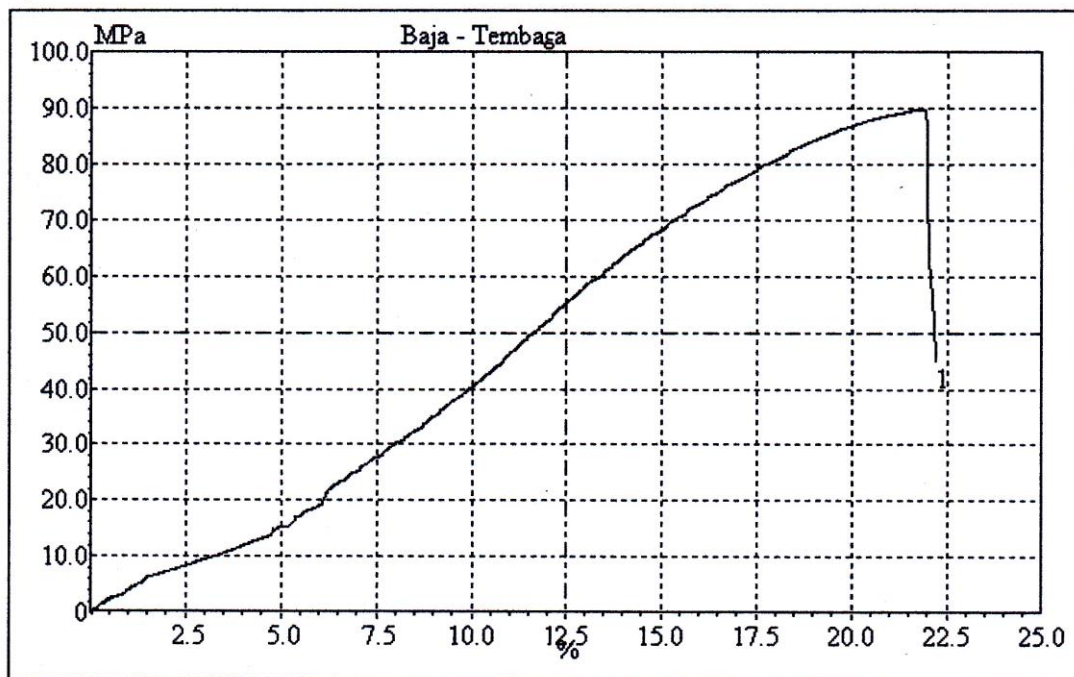
Kepala Laboratorium
Material Teknik

Sudarisman Ph.D

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

Friction Welding
Baja-Tembaga
40.3

Test date	Area mm ²	Yield point MPa	Max. Load MPa	Break MPa
2007-01	126.677	49.646	89.847	44.910



Yogyakarta, 25 Juli 2018

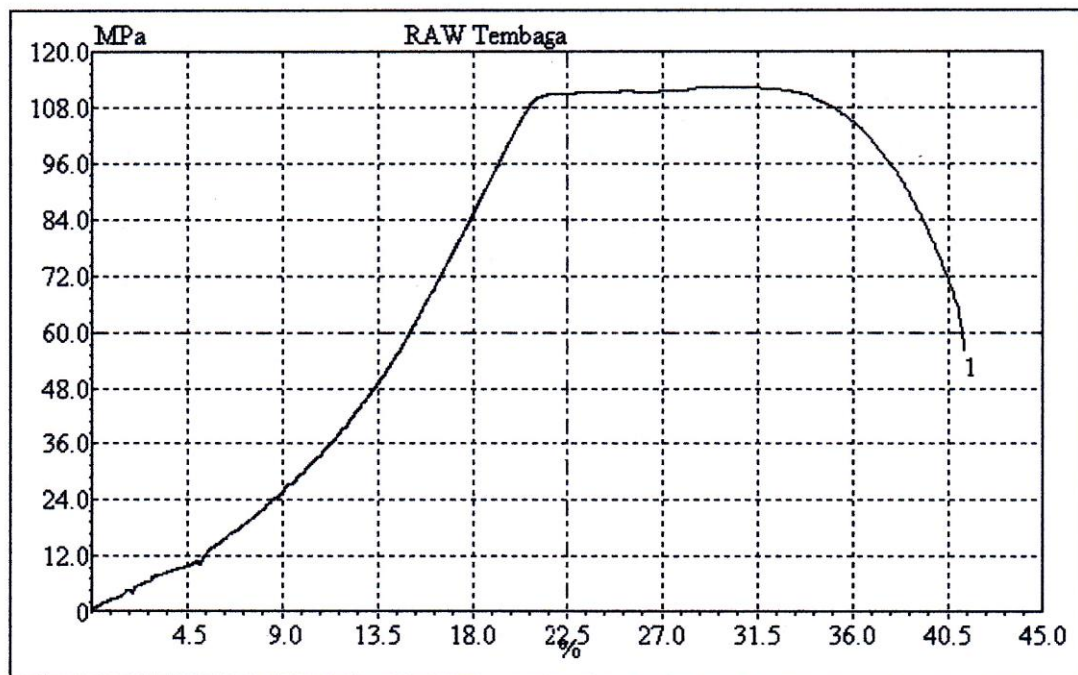
Kepala Laboratorium
Material Teknik

Sударisman Ph.D

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

Friction Welding
RAW Tembaga

Test date	Area mm ²	Yield point MPa	Max. Load MPa	Break MPa
2007-01	126.677	58.452	112.490	56.223



Yogyakarta, 25 Juli 2018

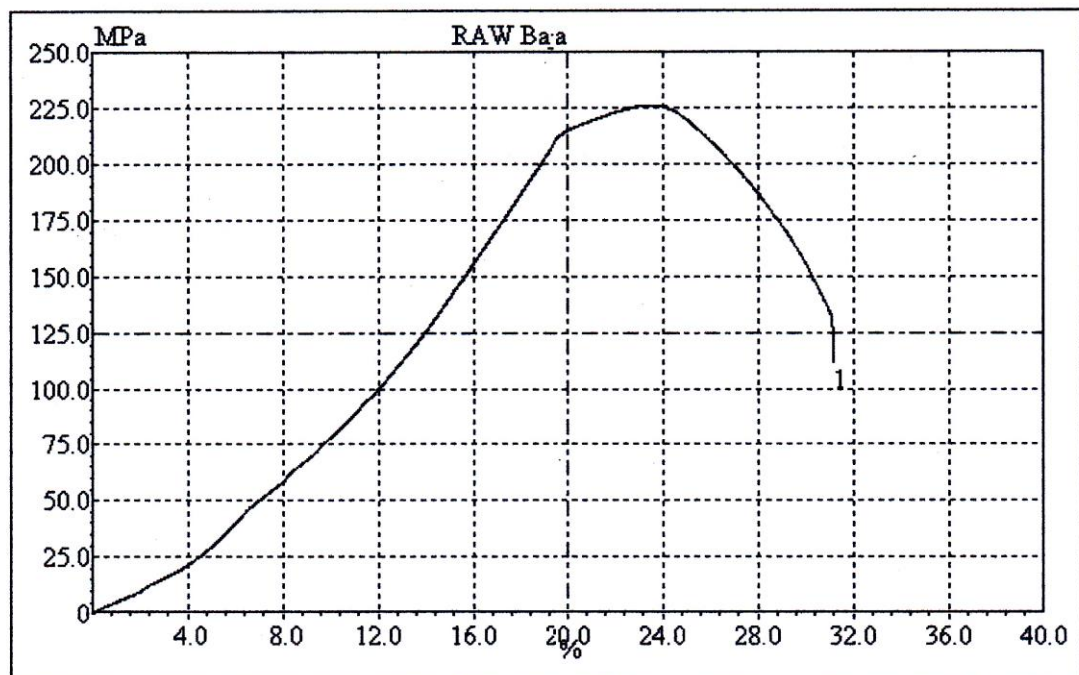
Kepala Laboratorium
Material Teknik

Sudarisman Ph.D

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

Friction Welding
RAW Baja

Test date	Area mm ²	Yield point MPa	Max. Load MPa	Break MPa
2007-01-	126.677	226.059	226.245	111.287



Yogyakarta, 25 Juli 2018

Kepala Laboratorium
Material Teknik

Sudarisman Ph.D