

## LAMPIRAN

### Proses Pemberian Tanda Dan Penataan Spesimen Uji



### Proses Perlakuan Panas Pada Baja ST 42 Dan ST 60 Sampai Suhu 880 °C Dengan penahanan waktu, 5 Menit, 15 Menit, Dan 35 Menit.



Proses Pengambilan Spesimen Uji Dan Di Tata Sesuai Urutan Awal



Proses Pendinginan Spesimen Uji Dengan *Normalizing*



## Surat Keterangan Telah Melakukan Proses Hardening



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN**

Kampus Ketintang, Jl. Ketintang, Surabaya 60231, Telp : +6231-8280009 pes. 500-510, Fax : +6231-8280796  
Laman : <http://ft.unesa.ac.id>, email : ft@unesa.ac.id

### SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Novi Sukma Drastiawati, S.T.,M.Eng.

NIP : 198411242015042003

Jabatan : Kepala Sub Laboratorium Pelapisan

Menerangkan bahwa mahasiswa berikut :

No	Nama	NBI
1	Mochamad Lukman	1421900081
2	Sonny Pambudi	1421900146

Telah melakukan proses hardening di Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya pada tanggal 10 Mei 2023 untuk keperluan penyusunan skripsi.

Demikian surat ini dibuat dengan sebenarnya.



Novi Sukma Drastiawati, S.T.,M.Eng.  
198411242015042003

Proses Pengujian Tarik Baja ST 42 Dan Baja ST 60



Data Dan Grafik Hasil Pengujian Tarik Baja ST 42 Dan ST 60



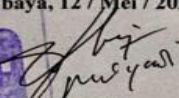
LABORATORIUM MATERIAL TEKNIK  
 FAKULTAS TEKNIK MESIN  
 UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
 SEMESTER GENAP 2022-2023



Nama Mahasiswa : Sonny Pambudi  
 NBI : 1421900146  
 Tanggal Pengujian : 12 / 05 / 2023

**DATA HASIL PENGUJIAN TARIK**  
**BAJA ST 42 TANPA PERLAKUAN PANAS**

BENDA UJI	BAHAN BAJA ST 42	
	Spesimen 1	Spesimen 2
Lebar Spesimen (mm)	12,5	12,5
Tebal Spesimen (mm)	6	6
Luas Penampang $A_0$ (mm) <sup>2</sup>	75	75
<b>PANJANG UKUR</b>		
Awal, $l_0$ (mm)	80	80
Akhir, $l_f$ (mm)	99,4	94,6
$\Delta L$ Max (Pertambahan Panjang)	19,4	14,6
Beban Luluh (Kg)	2610	2632,45
Beban Maksimum (Kg)	3240	3190
Beban Putus (Kg)	2640	2725,36
Tegangan Luluh (Kg/mm <sup>2</sup> )	34,8	35,09
Tegangan Max (Kg/mm <sup>2</sup> )	43,2	42,53
Tegangan Putus (Kg/mm <sup>2</sup> )	35,2	36,33

Surabaya, 12 / Mei / 2023  
  
 Lab. Material  
 LAB. LOGAM  
 UNTAG 45  
 SURABAYA



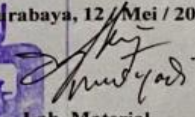
Nama Mahasiswa : Sonny Pambudi

NBI : 1421900146

Tanggal Pengujian : 12 / 05 / 2023

**DATA HASIL PENGUJIAN TARIK**  
**BAJA ST 42 PERLAKUAN PANAS 5 MENIT**

BENDA UJI	BAHAN BAJA ST 42	
	Spesimen 1	Spesimen 2
Lebar Spesimen (mm)	12,5	12,5
Tebal Spesimen (mm)	6	6
Luas Penampang $A_0$ ( $mm^2$ )	75	75
PANJANG UKUR		
Awal, $l_0$ (mm)	80	80
Akhir, $l_f$ (mm)	103,1	86,3
$\Delta L$ Max (Pertambahan Panjang)	23,1	6,3
Beban Luluh (Kg)	1987,2	6609,96
Beban Maksimum (Kg)	2640	7225
Beban Putus (Kg)	2390,85	6533,1
Tegangan Luluh ( $Kg/mm^2$ )	26,49	88,13
Tegangan Max ( $Kg/mm^2$ )	35,2	96,33
Tegangan Putus ( $Kg/mm^2$ )	31,87	87,1

Surabaya, 12 Mei / 2023  
  
Lab. Material

LAB. LOG.  
UNTAG  
SURABAYA



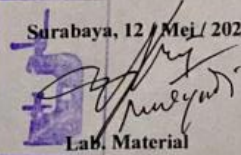
Nama Mahasiswa : Sonny Pambudi

NBI : 1421900146

Tanggal Pengujian : 12 / 05 / 2023

DATA HASIL PENGUJIAN TARIK  
BAJA ST 42 PERLAKUAN PANAS 15 MENIT

BENDA UJI	BAHAN BAJA ST 42	
	Spesimen 1	Spesimen 2
Lebar Spesimen (mm)	12,5	12,5
Tebal Spesimen (mm)	6	6
Luas Penampang $A_0$ (mm) <sup>2</sup>	75	75
PANJANG UKUR		
Awal, $l_0$ (mm)	80	80
Akhir, $l_f$ (mm)	102,3	103,1
$\Delta L$ Max (Pertambahan Panjang)	22,3	23,1
Beban Luluh (Kg)	1766,6	1702,26
Beban Maksimum (Kg)	2650	2675
Beban Putus (Kg)	2409	2512,86
Tegangan Luluh (Kg/mm <sup>2</sup> )	23,55	22,69
Tegangan Max (Kg/mm <sup>2</sup> )	35,33	35,66
Tegangan Putus (Kg/mm <sup>2</sup> )	32,12	33,50

Surabaya, 12 Mei / 2023  
  
Lab. Material  
LAB. LOGAM  
UNTAG 45  
SURABAYA



Nama Mahasiswa : Sonny Pambudi

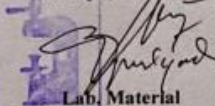
NBI : 1421900146

Tanggal Pengujian : 12 / 05 / 2023

DATA HASIL PENGUJIAN TARIK  
BAJA ST 42 PERLAKUAN PANAS 35 MENIT

BENDA UJI	BAHAN BAJA ST 42	
	Spesimen 1	Spesimen 2
Lebar Spesimen (mm)	12,5	12,5
Tebal Spesimen (mm)	6	6
Luas Penampang $A_0$ (mm) <sup>2</sup>	75	75
PANJANG UKUR		
Awal, $l_0$ (mm)	80	80
Akhir, $l_f$ (mm)	86,7	101
$\Delta L$ Max (Pertambahan Panjang)	6,7	21
Beban Luluh (Kg)	6846,75	1761,76
Beban Maksimum (Kg)	7250	2575
Beban Putus (Kg)	6444	2439,36
Tegangan Luluh (Kg/mm <sup>2</sup> )	91,29	23,49
Tegangan Max (Kg/mm <sup>2</sup> )	96,66	34,33
Tegangan Putus (Kg/mm <sup>2</sup> )	85,92	37,52

Surabaya, 12 / Mei / 2023

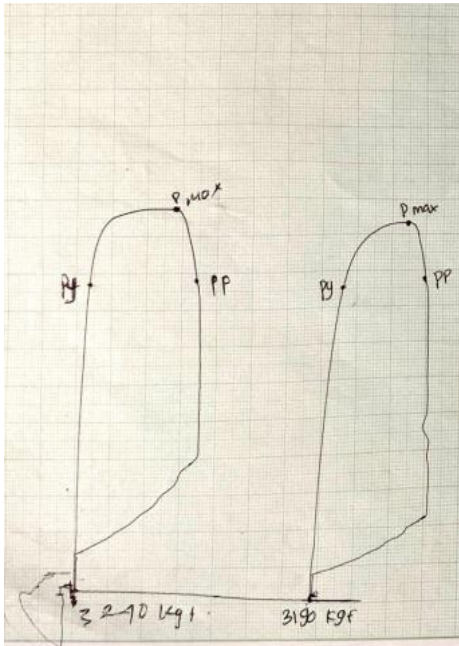


Lab. Material

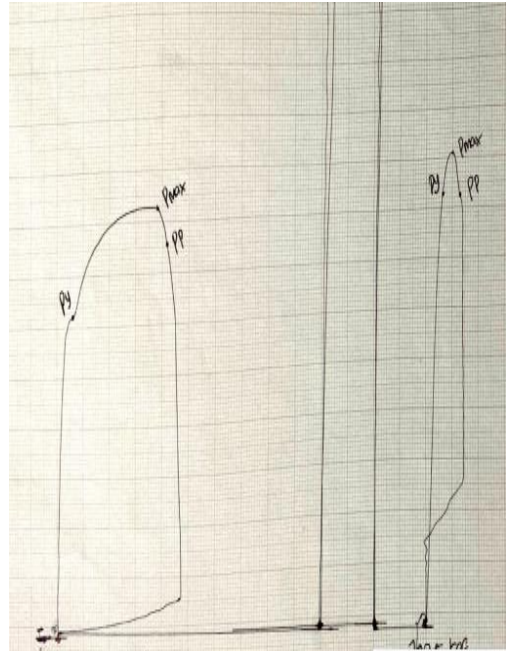
LAB. LOGAM  
UNTAG 45  
SURABAYA



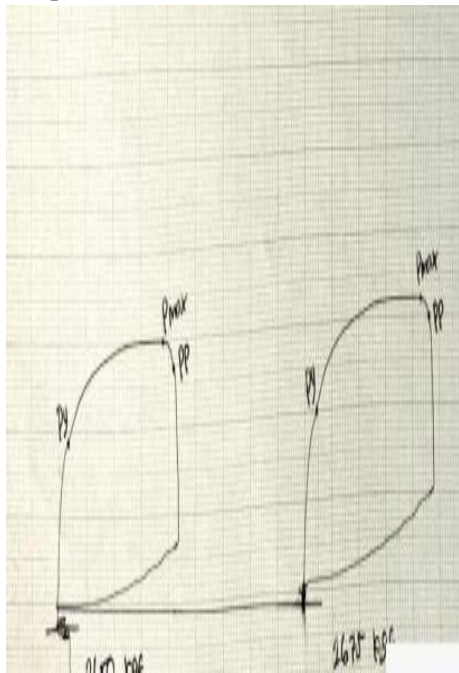
Grafik Baja ST 42



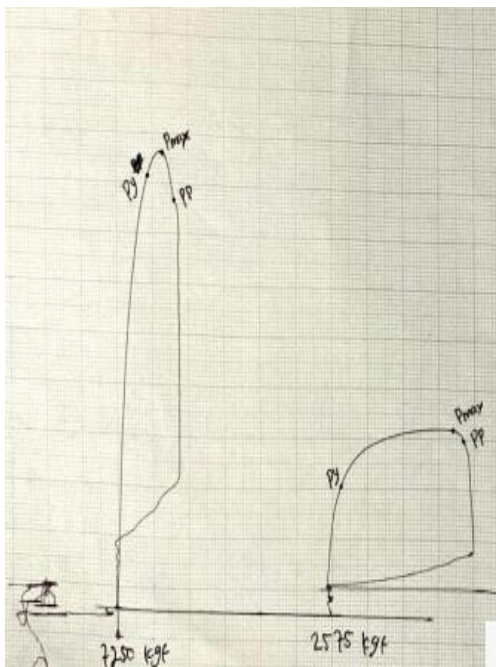
Tanpa Perlakuan Panas



Perlakuan Panas 5 Menit



Perlakuan Panas 15 Menit



Perlakuan Panas 35 Menit




Nama Mahasiswa : Sonny Pambudi

NBI : 1421900146

Tanggal Pengujian : 12 / 05 / 2023

**DATA HASIL PENGUJIAN TARIK**  
**BAJA ST 60 TANPA PERLAKUAN PANAS**

BENDA UJI	BAHAN BAJA ST 60	
	Spesimen 1	Spesimen 2
Lebar Spesimen (mm)	12,5	12,5
Tebal Spesimen (mm)	6	6
Luas Penampang $A_0$ (mm) <sup>2</sup>	75	75
PANJANG UKUR		
Awal, $l_0$ (mm)	80	80
Akhir, $l_f$ (mm)	90	91,6
$\Delta L$ Max (Pertambahan Panjang)	10	11,6
Beban Luluh (Kg)	6932,21	6252,8
Beban Maksimum (Kg)	7400	6800
Beban Putus (Kg)	6309,09	6018,32
Tegangan Luluh (Kg/mm <sup>2</sup> )	92,42	83,37
Tegangan Max (Kg/mm <sup>2</sup> )	98,66	90,66
Tegangan Putus (Kg/mm <sup>2</sup> )	84,12	80,24

Surabaya, 12 Mei / 2023  
  
Lab. Material  
LAB. LOGAM  
UNTAG 45  
SURABAYA



Nama Mahasiswa : Sonny Pambudi

NBI : 1421900146

Tanggal Pengujian : 12 / 05 / 2023

**DATA HASIL PENGUJIAN TARIK**  
**BAJA ST 60 PERLAKUAN PANAS 5 MENIT**

BENDA UJI	BAHAN BAJA ST 60	
	Spesimen 1	Spesimen 2
Lebar Spesimen (mm)	12,5	12,5
Tebal Spesimen (mm)	6	6
Luas Penampang $A_0$ (mm) <sup>2</sup>	75	75
PANJANG UKUR		
Awal, $l_0$ (mm)	80	80
Akhir, $l_f$ (mm)	87,2	87
$\Delta L$ Max (Pertambahan Panjang)	7,2	7
Beban Luluh (Kg)	7006,08	7286,88
Beban Maksimum (Kg)	7400	7675
Beban Putus (Kg)	6455,04	6666,72
Tegangan Luluh (Kg/mm <sup>2</sup> )	93,41	97,15
Tegangan Max (Kg/mm <sup>2</sup> )	98,66	102,33
Tegangan Putus (Kg/mm <sup>2</sup> )	86,06	88,88

Surabaya, 12 / Mei / 2023

Lab. Material  
LAB. LOGO  
UNTAG  
SURABAYA



Nama Mahasiswa : Sonny Pambudi

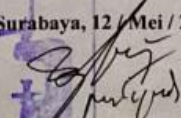
NBI : 1421900146

Tanggal Pengujian : 12 / 05 / 2023

DATA HASIL PENGUJIAN TARIK  
BAJA ST 60 PERLAKUAN PANAS 15 MENIT

BENDA UJI	BAHAN BAJA ST 60	
	Spesimen 1	Spesimen 2
Lebar Spesimen (mm)	12,5	12,5
Tebal Spesimen (mm)	6	6
Luas Penampang $A_0$ (mm) <sup>2</sup>	75	75
PANJANG UKUR		
Awal, $l_0$ (mm)	80	80
Akhir, $l_f$ (mm)	85,1	104,4
$\Delta L$ Max (Pertambahan Panjang)	5,1	24,4
Beban Luluh (Kg)	7268,45	1660
Beban Maksimum (Kg)	7575	2500
Beban Putus (Kg)	7344,96	2333,24
Tegangan Luluh (Kg/mm <sup>2</sup> )	96,91	22,13
Tegangan Max (Kg/mm <sup>2</sup> )	101	33,33
Tegangan Putus (Kg/mm <sup>2</sup> )	97,93	31,10

Surabaya, 12 Mei / 2023



Lab. Material

LAB. LOGAN  
UNTAG 45  
SURABAYA



Nama Mahasiswa : Sonny Pambudi

NBI : 1421900146

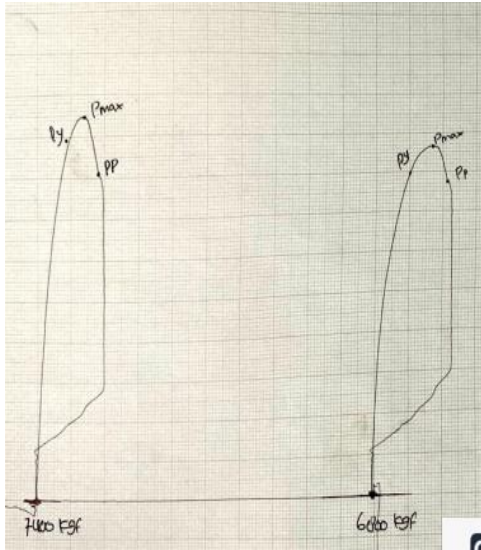
Tanggal Pengujian : 12 / 05 / 2023

DATA HASIL PENGUJIAN TARIK  
BAJA ST 60 PERLAKUAN PANAS 35 MENIT

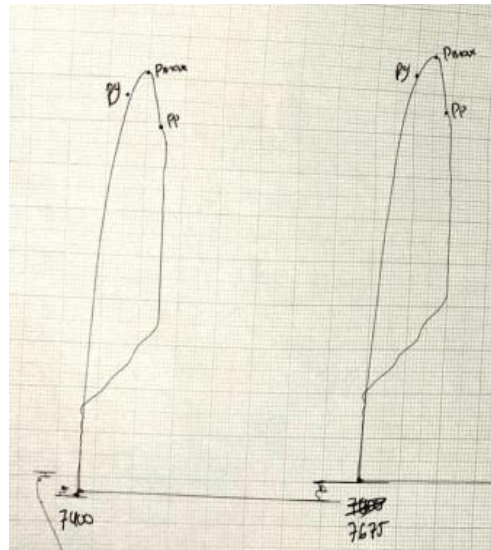
BENDA UJI	BAHAN BAJA ST 60	
	Spesimen 1	Spesimen 2
Lebar Spesimen (mm)	12,5	12,5
Tebal Spesimen (mm)	6	6
Luas Penampang $A_0$ ( $mm^2$ )	75	75
PANJANG UKUR		
Awal, $l_0$ (mm)	80	80
Akhir, $l_f$ (mm)	90,4	112,7
$\Delta L$ Max (Pertambahan Panjang)	10,4	32,7
Beban Luluh (Kg)	5889	1854,72
Beban Maksimum (Kg)	6675	2550
Beban Putus (Kg)	5574,92	2257,92
Tegangan Luluh ( $Kg/mm^2$ )	78,52	24,72
Tegangan Max ( $Kg/mm^2$ )	89	34
Tegangan Putus ( $Kg/mm^2$ )	74,33	30,10

Surabaya, 12 Mei / 2023  
  
Lab. Material  
L  
A  
T  
U  
S

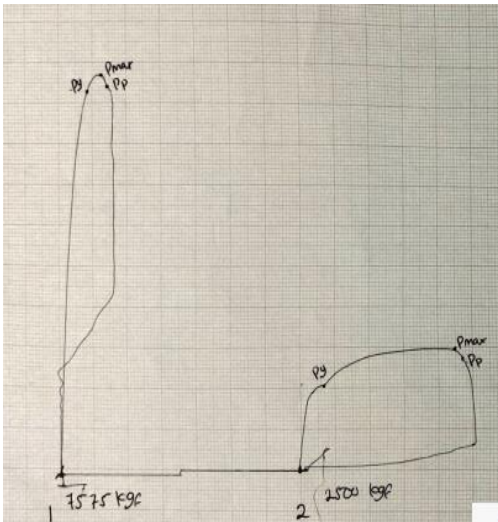
# Grafik Baja ST 60



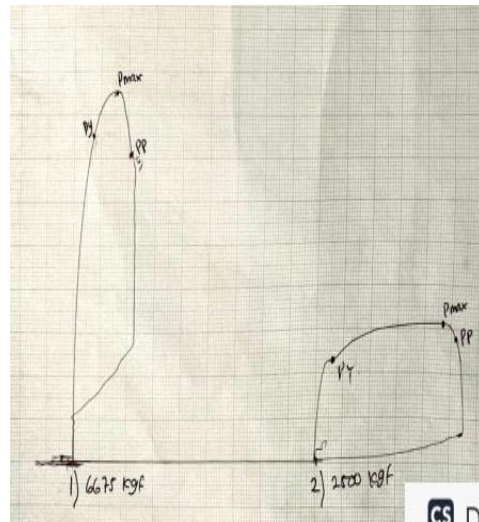
Tanpa Perlakuan Panas



Perlakuan Panas 5 Menit



Perlakuan Panas 15 Menit



Perlakuan Panas 35 Menit

Proses Pengujian Kekerasan Rockwell Baja ST 42 Dan Baja ST 60



Data Hasil Pengujian Kekerasan Rockwell Baja ST 42 Dan Baja ST 60



LABORATORIUM MATERIAL TEKNIK  
 FAKULTAS TEKNIK MESIN  
 UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
 SEMESTER GENAP 2022-2023



Nama Mahasiswa : Sonny Pambudi

NBI : 1421900146

Tanggal Pengujian : 12 / 05 / 2023

DATA HASIL PENGUJIAN KEKERASAN ROCKWELL

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRC	HRC RATA-RATA	KETERANGAN
1	Baja ST 42 Tanpa perlakuan panas	P= 150 Kg T= 5 Detik	Diamond cone	50	50,6	
				51		
				51		

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRC	HRC RATA-RATA	KETERANGAN
2	Baja ST 42 Tanpa perlakuan panas	P= 150 Kg T= 5 Detik	Diamond cone	50	49,3	
				49		
				49		

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRC	HRC RATA-RATA	KETERANGAN
1	Baja ST 42 perlakuan panas 5 menit suhu 880°C	P= 150 Kg T= 5 Detik	Diamond cone	47	47,6	
				47,5		
				48,5		

Surabaya, 12 / Mei / 2023  
  
 Lab. Material  
 LAB. LOGAM  
 UNTAG 45  
 SURABAYA





Nama Mahasiswa : Sonny Pambudi  
NBI : 1421900146  
Tanggal Pengujian : 12 / 05 / 2023

**DATA HASIL PENGUJIAN KEKERASAN ROCKWELL**

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRC	HRC RATA-RATA	KETERANGAN
2	Baja ST 42 perlakuan panas 5 menit suhu 880°C	P= 150 Kg T= 5 Detik	Diamond cone	46	46,6	
				46		
				48		

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRC	HRC RATA-RATA	KETERANGAN
1	Baja ST 42 perlakuan panas 15 menit suhu 880°C	P= 150 Kg T= 5 Detik	Diamond cone	43	44,6	
				47		
				44		

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRC	HRC RATA-RATA	KETERANGAN
2	Baja ST 42 perlakuan panas 15 menit suhu 880°C	P= 150 Kg T= 5 Detik	Diamond cone	47	47	
				47		
				47		

Surabaya, 12 / Mei / 2023  
  
Lab. Material  
LAB. LOGAM  
UNTAG 45  
SURABAYA



Nama Mahasiswa : Sonny Pambudi

NBI : 1421900146

Tanggal Pengujian : 12 / 05 / 2023

**DATA HASIL PENGUJIAN KEKERASAN ROCKWELL**

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRC	HRC RATA-RATA	KETERANGAN
1	Baja ST 42 perlakuan panas 35 menit suhu 880°C	P= 150 Kg T= 5 Detik	Diamond cone	46,5	47,5	
				48		
				48		

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRC	HRC RATA-RATA	KETERANGAN
2	Baja ST 42 perlakuan panas 35 menit suhu 880°C	P= 150 Kg T= 5 Detik	Diamond cone	48	47,3	
				47		
				47		

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRC	HRC RATA-RATA	KETERANGAN
1	Baja ST 60 Tanpa perlakuan panas	P= 150 Kg T= 5 Detik	Diamond cone	44,5	44,1	
				44,5		
				43,5		

Surabaya, 12 / Mei / 2023  
  
LAB. LOGAM  
UNTAG 45  
SURABAYA



Nama Mahasiswa : Sonny Pambudi

NBI : 1421900146

Tanggal Pengujian : 12 / 05 / 2023

**DATA HASIL PENGUJIAN KEKERASAN ROCKWELL**

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRC	HRC RATA-RATA	KETERANGAN
2	Baja ST 60 Tanpa perlakuan panas	P= 150 Kg T= 5 Detik	Diamond cone	44,5	44,1	
				44		
				44		

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRC	HRC RATA-RATA	KETERANGAN
1	Baja ST 60 perlakuan panas 5 menit suhu 880°C	P= 150 Kg T= 5 Detik	Diamond cone	44	44,6	
				45,5		
				44,5		

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRC	HRC RATA-RATA	KETERANGAN
2	Baja ST 60 perlakuan panas 5 menit suhu 880°C	P= 150 Kg T= 5 Detik	Diamond cone	44	44,3	
				45		
				44		

Surabaya, 12 Mei / 2023  
  
Lab. Material

LAB. LOGAM  
UNTAG 45  
SURABAYA



Nama Mahasiswa : Sonny Pambudi

NBI : 1421900146

Tanggal Pengujian : 12 / 05 / 2023

**DATA HASIL PENGUJIAN KEKERASAN ROCKWELL**

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRC	HRC RATA-RATA	KETERANGAN
1	Baja ST 60 perlakuan panas 15 menit suhu 880°C	P= 150 Kg T= 5 Detik	Diamond cone	43	42	
				41		
				42		

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRC	HRC RATA-RATA	KETERANGAN
2	Baja ST 60 perlakuan panas 15 menit suhu 880°C	P= 150 Kg T= 5 Detik	Diamond cone	45	42,6	
				41		
				42		

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRC	HRC RATA-RATA	KETERANGAN
1	Baja ST 60 perlakuan panas 35 menit suhu 880°C	P= 150 Kg T= 5 Detik	Diamond cone	42,5	44	
				44		
				45,5		

Surabaya, 12 Mei / 2023



Lab Material

LAB. LOGAM  
UNTAG 45  
SURABAYA



Nama Mahasiswa : Sonny Pambudi


NBI : 1421900146

Tanggal Pengujian : 12 / 05 / 2023

**DATA HASIL PENGUJIAN KEKERASAN ROCKWELL**

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRC	HRC RATA-RATA	KETERANGAN
2	Baja ST 60 perlakuan panas 35 menit suhu 880°C	P= 150 Kg  T= 5 Detik	Diamond cone	45	45	
				44		
				46		

Surabaya, 12 Mei / 2023

  
Lab. Material  
LAB. LOGAM  
UNTAG 45  
SURABAYA