

## LAMPIRAN

### 1. PROSES PEMBUATAN CETAKAN



A



B



C

Keterangan : **A.** Pemotongan bahan untuk cetakan. **B.** Proses pembubutan cetakan.  
**C.** Cetakan yang sudah jadi

## 2. PENGAYAKAN PASIR BESI



A

Keterangan : A. Proses pengayakan pasir besi

## 3. PERSIAPAN BAHAN



A



B

Keterangan : A. Serbuk Aluminium B. Serbuk Pasir Besi

#### 4. PROSES PENCAMPURAN SPECIMEN



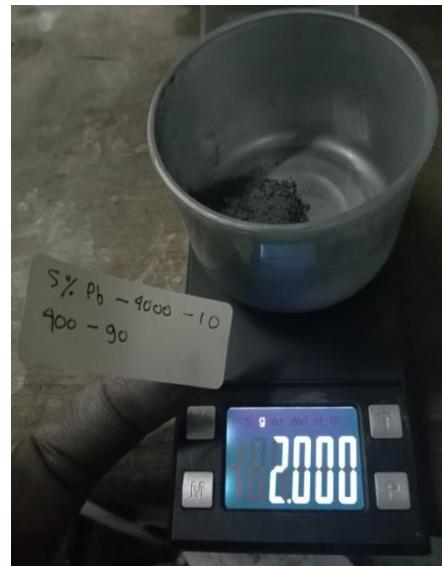
A

Keterangan : A. Pengadukan AL-Pasir besi

## 5. PROSES PENCETAKAN SPECIMEN



A



B



C



D



E



F

Keterangan : **A.** Alat cetakan specimen. **B.** Menimbang serbuk campuran AL-Pasir besi sebesar 2 gr. **C.** Memasukan serbuk campuran yang sudah di timbang ke dalam cetakan. **D.** Meletakkan cetakan yang sudah di isi serbuk campuran di alat hidrolik press. **E.** Waktu tahan selama 10 menit. **F.** Specimen yang telah di keluarkan dari cetakan.

## 6. PROSES SINTERING



A



B



C



D



E



F

Keterangan : **A.** Alat yang di gunakan sintering adalah furnice. **B.** Memasukan specimen ke dalam furnice sesuai variasi temperatur masing-masing. **C.** Mensetting furnice pada temperatur  $450^{\circ}$  (sesuai variasi), serta holding time selama 90 menit . **D.** Proses kenaikan temperatur pada furnice. **E.** Mengeluarkan specimen dari furnice setelah 90 menit. **F.** Pendinginan dengan metode normalizing.

## 7. PENGUJIAN DENSITAS



**A**



**B**



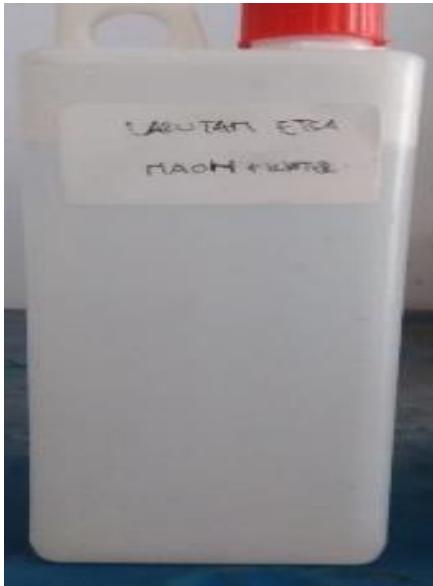
**C**



**D**

Keterangan : **A.** Penuangan air (aquades) ke dalam gelas plastik. **B.** Penempatan specimen ke timbangan. **C.** Menimbang berat specimen kering. **D.** Menimbang berat specimen yang di rendam dalam air (aquades).

## 8. PENGUJIAN STRUKTUR MICRO



**A**



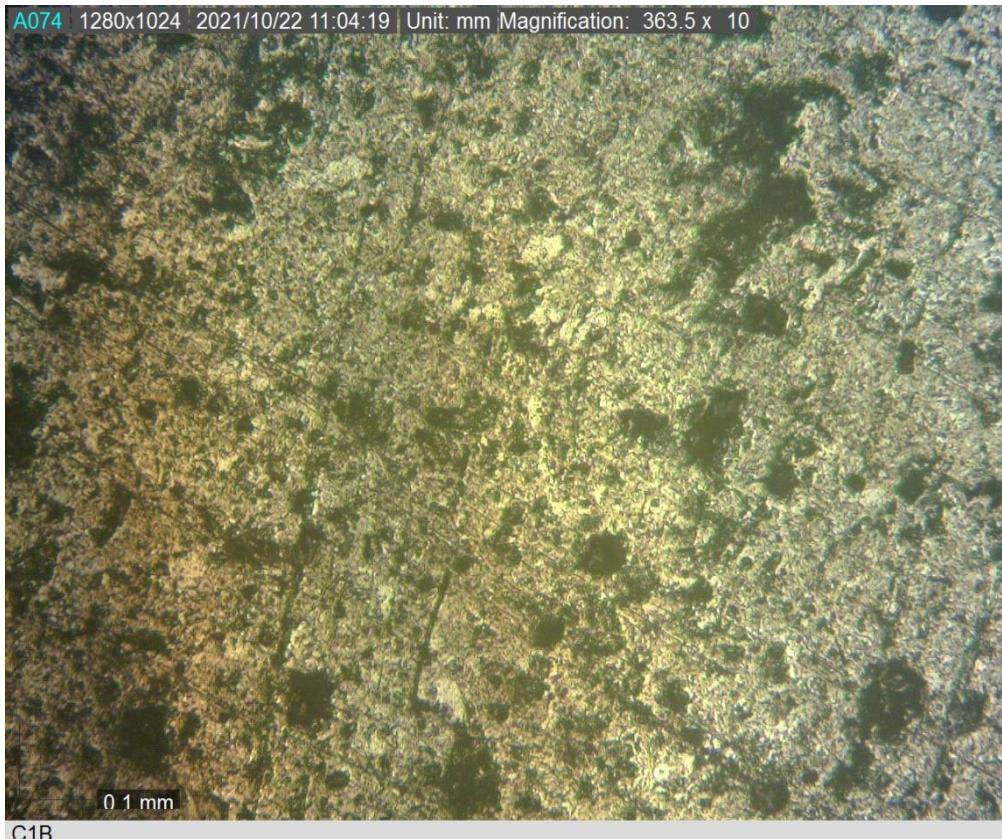
**B**



**C**



**D**



**E**

Keterangan : **A.** Larutan etsa yang di gunakan NaoH. **B.** Specimen yang telah di poles. **C.** Pemberian etsa ke specimen. **D.** Pengambilan foto strukturmicro dengan menggunakan mikroskop dan PC. **E.** Hasil pengambilan strukturmicro

## 9. PENGUJIAN ROCKWEEL



A



B



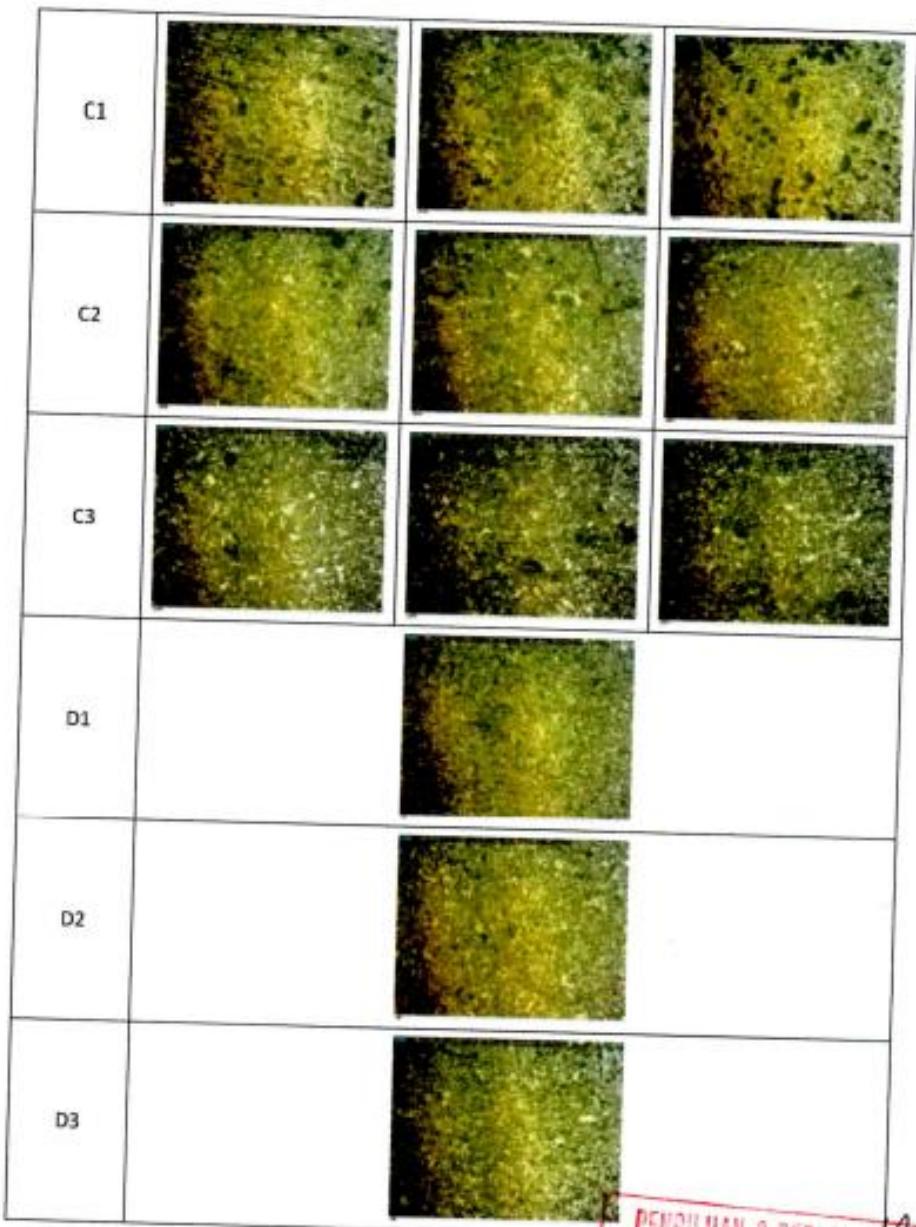
C

Keterangan : **A.** Seri dan ketentuan alat rockweel. **B.** Menempatkan beban pada specimen. **C.** Hasil yang di dapatkan

## 10. Data Pengujian Struktur Mikro

Kodevikasi	( a )	( b )	( c )
A1			
A2			
A3			
B1			
B2			
B3			

*B. TTE*  
VEROSUM & PERIODON  
LAB. BAHAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI MALANG

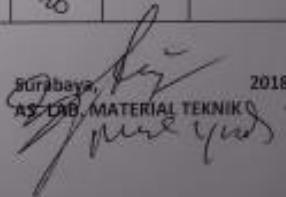


E1	
E2	
E3	
F1	
F2	
F3	



## 11. Data Pengujian Kekerasan

FAK.TEKNIK MESIN-UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945- SURABAYA						
LABORATORIUM MATERIAL TEKNIK						
LEMBAR DATA UJI KEKERASAN / METODE ROCKWELL						
Nama : MIFTAKHUL RIDAAT		Nama : MA. DAVID WILLYA YOHANA				
N BI : 1421300021		NBI : 1421300087				
Tanggal Pengujian : 03 NOVEMBER 2021		Tanggal Pengujian : 03 November 2021				
<b>Data Hasil Pengujian Kekerasan</b>						
NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRC RATA 2	KETERANGAN
1	Bz Specimen : ALUMINIUM Pait Bosi	P = 100 KG t = 5 Detik	1/16 Ball	41	31,5	
				31		
				59		
				23		
				22,5		
NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRC RATA 2	KETERANGAN
2	Bz Specimen : BAJA Carbon-Rentab Aluminium Pait Bosi	P = 100 KG t = 5 Detik	1/16 Ball	69,5	79,4	
				38,5		
				30		
				54,5		
				26,5		
NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRC RATA 2	KETERANGAN
3	Bz Specimen : BAJA Carbon-Tinggi Aluminium Pait Bosi	P = 100 KG t = 5 Detik	1/16 Ball	45		
				79		
				32,5		
				16		
				20		

  
 Surabaya, 2018  
 LAB. MATERIAL TEKNIK



FAK.TEKNIK MESIN-UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945- SURABAYA

LABORATORIUM MATERIAL TEKNIK  
LEMBAR DATA UJI KEKERASAN / METODE ROCKWELL

Nama : Miftahul Ghifari Nama : I.M. DAIVA NILGA PRATAMA  
 NBI : 1421700024 NBI : 1421700087  
 Tanggal Pengujian : 3 November 2021 Tanggal Pengujian : 3 November 2021

## Data Hasil Pengujian Kekerasan

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HR <sub>R</sub>	HR <sub>R</sub> RATA 2	KETERANGAN
1	F. ALUMINIUM	P = 100 KG t = 5 Detik	1/16 Ball	28 20 22 30 27		

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HR <sub>R</sub>	HR <sub>R</sub> RATA 2	KETERANGAN
2	F. BAJA Carbon-Rendah ALUMINIUM	P = 100 KG t = 5 Detik	1/16 Ball	58 32 60 25 31		

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HR <sub>R</sub>	HR <sub>R</sub> RATA 2	KETERANGAN
3	-BAJA -Carbon-Tinggi Aluminiun	P = 100 KG t = Detik	1/16 Bay	18 17.5 23 24 20		

Surabaya,  
AS. LAB. MATERIAL TEKNIK

2018



FAK.TEKNIK MESIN-UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945- SURABAYA

## LABORATORIUM MATERIAL TEKNIK

LEMBAR DATA UJI KEKERASAN / METODE ROCKWELL



Nama : Miftakul Ridzal NORMA : M. Daren Wijaya Protoma  
 N BI : 1421700021 NBI : 1421700087  
 Tanggal Pengujian : 3 November 2024 Tanggal pengujian : 03 November

## Data Hasil Pengujian Kekerasan

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRB RATA 2	KETERANGAN
1	E <sub>1</sub> ALUMINIUM	P = 100 KG t = 5 Detik	1/16 Ball	50 35,5 59. 37 35.		

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRB RATA 2	KETERANGAN
2	E <sub>2</sub> BAJA Carbon Rendah Aluminium	P = 100 KG t = 5 Detik	1/16 Ball	48 23 30 25 20		

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRB RATA 2	KETERANGAN
3	E <sub>3</sub> BAJA Carbon Tinggi Aluminium	P = 100 KG t = 5 Detik	1/16 Ball	15 20 32 33 39,5		

Surabaya,  
AS. LAB. MATERIAL TEKNIK

2018

## LABORATORIUM MATERIAL TEKNIK

## LEMBAR DATA UJI KEKERASAN / METODE ROCKWELL

Nama : Miftakhill Rizqal Nama : IMA DOUAR WILLYA program  
 N BI : 1421700021 NBI : 1421700087  
 Tanggal Pengujian : 3 November 2011 Tanggal pengujian : 3 November 2011

## Data Hasil Pengujian Kekerasan

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRB RATA 2	KETERANGAN
1	D <sub>1</sub> ALUMINIUM	P = 100 KG t = 5 Detik	1/16 Ball	29 48 24,5 38,5 34		

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRB RATA 2	KETERANGAN
2	D <sub>2</sub> BAJA Carbon-Rendah Aluminium	P = 100 KG t = 5 Detik	1/16 Ball	58 36 21 34,5 51,5		

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRB RATA 2	KETERANGAN
3	D <sub>3</sub> BAJA Carbon-Tinggi Aluminium sw.ek.	P = 100 KG t = 5 Detik	1/16 Ball	18 26 35,5 32 47		

Surabaya,  
AS. LAB. MATERIAL TEKNIK 2018

LABORATORIUM MATERIAL TEKNIK  
LEMBAR DATA UJI KEKERASAN / METODE ROCKWELL

Nama : Miftahul Rizqal NORMA : M. Dava. Wilga Pratama  
**NBI** : 1421700021 NBI : 1421700087  
 Tanggal Pengujian : 3 November 2021 Tanggal Pengujian : 3 November 2021

## Data Hasil Pengujian Kekerasan

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRB RATA 2	KETERANGAN
1	C. Spesimen :  ALUMINIUM pasir besi	P = 100 KG  t = 5 Detik	1/16 Ball	20 22 28 24 22	29	

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRB RATA 2	KETERANGAN
2	G C. Spesimen :  BAJA Carbon-Rendah Aluminium pasir besi	P = 100 KG  t = 5 Detik	1/16 Ball	28 30 42,5 41,5 25	35,1	

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRB RATA 2	KETERANGAN
3	C. Spesimen :  BAJA Carbon-Tinggi Aluminium pasir besi	P = 100 KG  t = 5 Detik	1/16 ball	40 30 49 38 33	37	

Surabaya,  
2018  
AS. LAB. MATERIAL TEKNIK

## LABORATORIUM MATERIAL TEKNIK

## LEMBAR DATA UJI KEKERASAN / METODE ROCKWELL

Nama : Miftakul Ridzial Nama : M. Dova Uligh Pratama  
 N BI : 142170021 NBI : 142170087  
 Tanggal Pengujian : 3 November 2021 Tanggal Pengujian : 3 November 2021

## Data Hasil Pengujian Kekerasan

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRA	HRa RATA 2	KETERANGAN
1	C <sub>2</sub> Spesimen 3 ALUMINIUM Pagar Besi	P = 100 KG t = 5 Detik	1/16 ball	57. 57.5 58 58.5 59	58.9	

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRa	HRB RATA 2	KETERANGAN
2	C <sub>2</sub> Spesimen 2 BAJA Carbon-Rendah ALUMINIUM Pagar Besi	P = KG t = Detik		67 66 59.5 59 56	58.9	

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRC	HRC RATA 2	KETERANGAN
3	C <sub>2</sub> Spesimen 2 BAJA Carbon-Tinggi ALUMINIUM Pagar Besi	P = KG t = Detik		25 25 47 59 59	50	

Surabaya,  
AS. LAB. MATERIAL TEKNIK



FAK.TEKNIK MESIN-UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945- SURABAYA  
**LABORATORIUM MATERIAL TEKNIK**  
 LEMBAR DATA UJI KEKERASAN / METODE ROCKWELL



Nama : Adhika Mulyadi Hul Rizal Nama : I.M. Dava Wijaya Triyana  
 N BI : 142170021 N BI : 142170007  
 Tanggal Pengujian : 03 November 2021 Tanggal Pengujian : 03 November 2021

**Data Hasil Pengujian Kekerasan**

NO.	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRB RATA 2	KETERANGAN
1	C <sub>1</sub> Specimen, ALUMINIUM pasir Besi	P = 100 KG t = 5 Detik	1/16 Batu	59,5 48 50,5 36,5 29,5	44,2	

NO.	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRB RATA 2	KETERANGAN
2	C <sub>1</sub> Specimen, BAJA Carbon-Rendah Aluminiun pasir Besi	P = 100 KG t = 5 Detik	— — —	50 52 51 49 48,5	51,5	

NO.	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRB RATA 2	KETERANGAN
3	C <sub>1</sub> Specimen, BAJA Carbon-Tinggi Aluminiun pasir Besi	P = 100 KG t = 5 Detik	— — —	61,5 60,5 55 59,5 60,5	58,9	

Surabaya, 2018  
 AS. LAB. MATERIAL TEKNIK



FAK.TEKNIK MESIN-UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945- SURABAYA

## LABORATORIUM MATERIAL TEKNIK

LEMBAR DATA UJI KEKERASAN / METODE ROCKWELL



Nama : MIFTAKHUL RIDAUL      Nama : M. Darmi Wilga Pratiwi  
 N BI : 1421300021      N BI : 1421300087  
 Tanggal Pengujian : 03 NOVEMBER 2021      Tanggal Pengujian : 03 NOVEMBER 2021

## Data Hasil Pengujian Kekerasan

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRC	HRC RATA 2	KETERANGAN
1	R <sub>2</sub> Specimen 1 ALUMINIUM pasir Besi	P = 60 KG t = 5 Detik	16 Ball	67,5, 69 50,5 52,5 48	57,9	

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRC	HRC RATA 2	KETERANGAN
2	R <sub>2</sub> Specimen 2 BAJA Carbon-Rendah Aluminium pasir Besi	P = 60 KG t = 5 Detik	16 Ball	65,4, 52,5 58,5, 46 63	57,1	

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRC	HRC RATA 2	KETERANGAN
3	R <sub>2</sub> Specimen 3 BAJA Carbon-Tinggi Aluminium pasir Besi	P = 60 KG t = 5 Detik	16 Ball	55,5, 49 51 57 46	51,7	

Surabaya, 2018  
AS. LAB. MATERIAL TEKNIK



FAK.TEKNIK MESIN-UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945- SURABAYA

## LABORATORIUM MATERIAL TEKNIK

LEMBAR DATA UJI KEKERASAN / METODE ROCKWELL



Nama : Miftahul Ridzaia NPM : M. Dwiwi Wijaya Pratiwi  
 N BI : 1421700021 NBI : 1421700087  
 Tanggal Pengujian : 03 NOVEMBER 2021 Tanggal Pengujian : 03 November 2021

## Data Hasil Pengujian Kekerasan

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRB RATA 2	KETERANGAN
1	B1 Specimen 1 ALUMINIUM pasir Besi	P = 100 KG t = 5 Detik	16 Ball	63 68 50 68 67	64,8	

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRB RATA 2	KETERANGAN
2	B1 Specimen 2 BAJA Carbon-Rendah Aluminium pasir Besi	P = 100 KG t = 5 Detik	16 Ball	61 64 59 60 60	60,8	

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRB RATA 2	KETERANGAN
3	B1 Specimen 3 BAJA Carbon-Tinggi Aluminium pasir Besi	P = 100 KG t = 5 Detik	16 Ball	55,5 50 50,5 50,5 67,5	50	

Surabaya,  
AS. LAB. MATERIAL TEKNIK 2018



FAK.TEKNIK MESIN-UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945- SURABAYA

LABORATORIUM MATERIAL TEKNIK  
LEMBAR DATA UJI KEKERASAN / METODE ROCKWELL

Nama : Miftakul Ridzal Almn : M. Darm. Hjga. Prasetyo  
 N BI : 1921900021 Nbi : 1921900007  
 Tanggal Pengujian : 03 November 2021 Tanggal pengujian : 03 NOVEMBER 2021

## Data Hasil Pengujian Kekerasan

NO.	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRB RATA 2	KETERANGAN
1	A <sub>1</sub> Specimen 1 ALUMINIUM Patinir Desi	P = 100 KG t = 5 Detik	1/16 Balok	39. 42. 42.5. 40. 41.5.	40	

NO.	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRB RATA 2	KETERANGAN
2	A <sub>2</sub> Specimen 2 BAJA Carbon-Rendah Aluminium Patinir Bosi	P = 100 KG t = 5 Detik	1/16 Balok	29. 26. 25. 17. 17	20.6	

NO.	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRB RATA 2	KETERANGAN
3	A <sub>3</sub> Specimen 3 BAJA Carbon-Tinggi Aluminium Patinir Besi	P = 100 KG t = 5 Detik	1/16 Balok	41. 30. 29. 26. 24	25.4	

Surabaya,  
2018  
AS. LAB. MATERIAL TEKNIK



FAK.TEKNIK MESIN-UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945- SURABAYA

## LABORATORIUM MATERIAL TEKNIK

LEMBAR DATA UJI KEKERASAN / METODE ROCKWELL



Nama : MIFTAKHUL Fitriat Nomer : 1421300087  
 NBI : 1421300087 Nbi : 1421300087  
 Tanggal Pengujian : 03 November 2021 Tempat Pengujian : 03 November 2021

## Data Hasil Pengujian Kekerasan

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HR <sub>B</sub>	HR <sub>C</sub> RATA 2	KETERANGAN
1	A. <i>gasman 1</i> ALUMINIUM pasir Besi	P = 100 KG t = 5 Detik	1/16 Rasi	54 42 43 40 40.5	48.1	

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HR <sub>B</sub>	HR <sub>C</sub> RATA 2	KETERANGAN
2	A. <i>gasman 2</i> BAJA Carbon-Rendah Aluminiun pasir Besi	P = 100 KG t = 5 Detik	1/16 Rasi	60 59 48 48 61.5	55.9	

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HR <sub>B</sub>	HR <sub>C</sub> RATA 2	KETERANGAN
3	A. <i>gasman 3</i> BAJA Carbon-Tinggi Aluminiun pasir Besi	P = 100 KG t = 5 Detik	1/8 ball	59. 47.5. 50 41 45.5	42.6	

Surabaya, 2018  
AS. LAB. MATERIAL TEKNIK



FAK.TEKNIK MESIN-UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945- SURABAYA



## LABORATORIUM MATERIAL TEKNIK

## LEMBAR DATA UJI KEKERASAN / METODE ROCKWELL

Nama : Miftakul Rida  
NOMOR : Miftakul Rida  
NBI : 1921700021 NBI : 1921700087  
Tanggal Pengujian : 03 November 2021 Tanggal Pengujian : 03 November 2021

## Data Hasil Pengujian Kekerasan

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRB RATA 2	KETERANGAN
1	A <sub>1</sub> Specimen 1 ALUMINIUM pasir Basah	P = 100 KG t = 5 Detik	1/16 Ral	46. 39 16. 25. 28.	30.8	

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRB RATA 2	KETERANGAN
2	A <sub>2</sub> Specimen 2. BAJA Carbon-Rendah Aluminiun pasir Basah	P = 100 KG t = 5 Detik	1/16 12x4	32. 13. 52. 12.5. 29	35.9	

NO	BENDA UJI	KONDISI INDENTASI	INDENTASI	HRB	HRB RATA 2	KETERANGAN
3	A <sub>3</sub> Specimen 3 BAJA Carbon-Tinggi Aluminiun pasir Besi	P = 100 KG t = 5 Detik	1/16 Ral	28. 25. 28. 14. 35	25.6.	

Surabaya,  
AS. LAB. MATERIAL TEKNIK 2018