

Lampiran-1



LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II JPMAR Gedung 1 Lantai Dasar

Dikerjakan Oleh : Andas setiawan

Jenis Material : Pasir Sungai

Tanggal Pemeriksaan : 08 Juni 2024

ANALISA Saringan Agregat Halus (Pasir Sungai)

Berat contoh kering T = 1000 gram				
LOKANG AYAKAN	BERAT TERTAHAN	PERSEN TERTAHAN	S PERSEN TERTAHAN	PERSEN LOLOS
(mm)	gram	%	%	%
4,75 (no. 4)	1,00	0,10	0,10	99,90
7,50 (no. 8)	9,90	0,99	1,09	98,91
12,5 (no. 16)	20,60	2,06	4,05	95,95
25,0 (no. 30)	215,20	21,52	25,57	74,43
50,0 (no. 50)	415,50	41,55	67,12	32,88
75,0 (no. 100)	301,20	30,12	97,54	2,46
No. 200	14,00	1,90	99,54	0,56
Pan	5,60	0,56	100,00	0,00
Jumlah	1.000,0	100,00		
MODULUS KUALITAS PASIR (M)		$\sum \% \text{ TERTAHAN}$	294,91	2,95
		100	100	

$$\sum \% \text{ Tertahan} = \% \text{ Tertahan (No.4 + No.8 + No.16 + No.30 + No.50 + No.100 + No.200)}$$

(Tidak termasuk PAN)

Parepare, 08 Juni 2024

Asisten Laboratorium

Struktur & Bahan

Annisa Ramadhani, S.T

Dikerjakan Oleh : Andas setiawan
 Jenis Material : Pasir Sungai
 Tanggal Pemeriksaan : 08 Juni 2024

ANALISA SARINGAN AGREGAT HALUS (PASIR SUNGAI)

Berat contoh kering 2 = 1000 gram

LOBANG AYAKAN	BERAT TERTAHAN	PERSEN TERTAHAN	S PERSEN TERTAHAN	PERSEN LOLOS
(mm)	gram	%	%	%
4,75 (no. 4)	2,0	0,20	0,20	99,80
2,40 (no. 8)	10,90	1,09	1,29	98,71
1,20 (no.16)	28,60	2,86	4,15	95,85
0,60 (no. 30)	205,20	20,52	24,67	75,33
0,30 (no. 50)	425,50	42,55	67,22	32,78
No. 100	300,10	30,01	97,23	2,77
No. 200	23,00	2,30	99,53	0,47
pan	4,70	0,47	100,00	0,00
JUMLAH	1.000,0	100		
MODULUS KEHALUSAN PASIR (F2) = $\frac{\sum \% \text{ TERTAHAN}}{100} = \frac{294,29}{100} = 2,94$				

∇ % Tertahan = % Tertahan (No.4+1 + No.8 + No.16 + No.30 + No.50 + No.100+ No.200)
 (Tidak termasuk PAN)

$$\text{MODULUS KEHALUSAN PASIR (F) RATA-RATA} = \frac{F1 + F2}{2} = \frac{2,95 + 2,94}{2} = 2,95$$

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standard ASTM, interval untuk Modulus Kehalusan (F) yaitu berada antara 1,50 - 3,80. Jadi nilai Modulus Kehalusan yang diperoleh dari hasil pemeriksaan adalah **2,95** , sudah memenuhi Spesifikasi, Jadi Pasir tersebut dapat dipakai untuk bahan campuran beton.

Parepare, 08 juni 2024
 Asisten Laboratorium
 Struktur & Bahan

Annisa Ramadhani, S.T

Dikerjakan Oleh : Andas setiawan

Jenis Material : Kerikil

Tanggal Pemeriksaan : 08 Juni 2024

ANALISA SARINGAN GABUNGAN AGREGAT KASAR

Berat contoh kering 1 = 2000 gram Berat Pan : 115,6

LOBANG AYAKAN	BERAT TERTAHAN	PERSEN TERTAHAN	S PERSEN TERTAHAN	PERSEN LOLOS
(mm)	gram	%	%	%
1,5	0,0	0,00	0,00	100,00
37,50 (1 ")	0,0	0,00	0,00	100,00
0,75	99,0	4,95	4,95	95,05
0,375	1.318,2	65,91	70,86	29,14
4,75 (no. 4)	507,4	25,37	96,23	3,77
pan	75,4	3,77	100,00	0,00
JUMLAH	2.000,0	100,00		
MODULUS KEHALUSAN KERIKIL (F1) = $\frac{\sum \% \text{ TERTAHAN}}{100} = \frac{672,04}{100} = 6,72$				

$$\sum \% \text{ Tertahan} = \% \text{ Tertahan (1 1/2"+1 +3/4"+3/8"+No.4) + 5 x 100}$$

(Tidak termasuk PAN)

Parepare, 08 juni 2024
Asisten Laboratorium
Struktur & Bahan

Annisa Ramadhani, S.T

Dikerjakan Oleh : Andas setiawan
 Jenis Material : Kerikil
 Tanggal Pemeriksaan : 00 Januari 1900

ANALISA SARINGAN GABUNGAN AGREGAT KASAR

Berat contoh kering 2 = 2000 gram Berat Pan : 115,6

LOBANG AYAKAN	BERAT TERTAHAN	PERSEN TERTAHAN	S PERSEN TERTAHAN	PERSEN LOLOS
(mm)	gram	%	%	%
1,5	0,0	0,00	0,00	100,00
37,50 (1 ")	0,0	0,00	0,00	100,00
0,75	100,0	5,00	5,00	95,00
0,375	1.318,2	65,91	70,91	29,09
4,75 (no. 4)	505,4	25,27	96,18	3,82
pan	76,4	3,82	100,00	0,00
JUMLAH	2.000,0	100,00		
MODULUS KEHALUSAN KERIKIL (F2) = $\frac{\sum \% \text{ TERTAHAN}}{100} = \frac{672,09}{100} = 6,72$				

$$\sum \% \text{ Tertahan} = \% \text{ Tertahan (1 1/2"+1 +3/4"+3/8"+No.4) + 5 x 100}$$

(Tidak termasuk PAN)

$$\text{MODULUS KEKERASAN KERIKIL (F) RATA-RATA} = \frac{F1 + F2}{2} = \frac{6,72 + 6,72}{2} = 6,72$$

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat kasar (kerikil) standard ASTM, interval untuk Modulus Kehalusan (F) yaitu berada antara 6,0 - 8,0. Jadi nilai Modulus Kehalusan yang diperoleh dari hasil pemeriksaan **6,72** sudah sesuai dengan spesifikasi. Jadi bahan agregat tersebut dapat dipakai untuk bahan campuran beton.

Parepare, 08 juni 2024
 Asisten Laboratorium
 Struktur & Bahan

Annisa Ramadhani. S.T



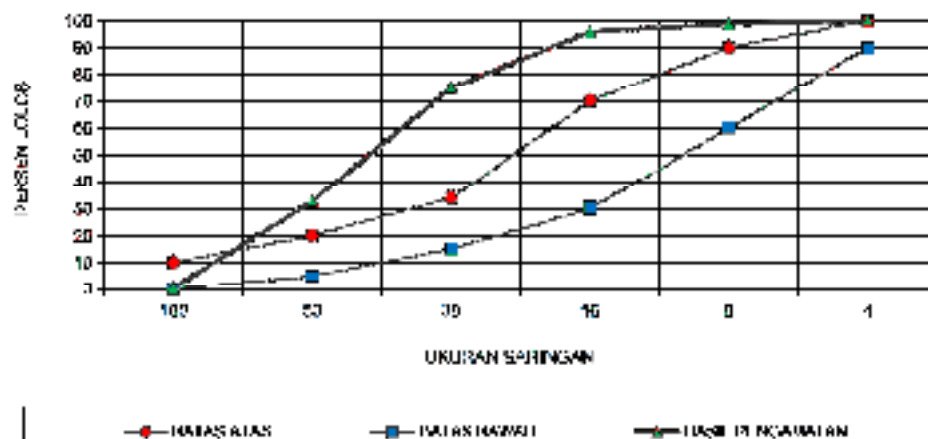
LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

Alamat : Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

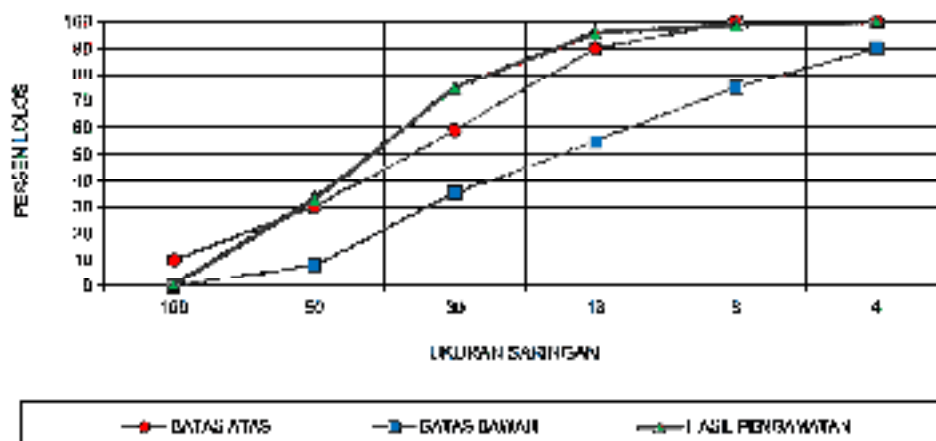
PASIR	HASIL	ZONE 1		ZONE 2		ZONE 3		ZONE 4	
		BATAS ATAS	BATAS BAWAH	BATAS ATAS	BATAS BAWAH	BATAS ATAS	BATAS BAWAH	BATAS ATAS	BATAS BAWAH
4	99,85	100	100	100	91	100	90	100	95
8	98,81	90	60	100	75	100	85	100	95
16	95,90	70	30	90	66	100	75	100	90
30	74,68	34	15	59	35	79	60	100	80
60	32,83	20	5	30	8	40	12	90	5
100	0,52	10	0	10	0	15	0	5	0

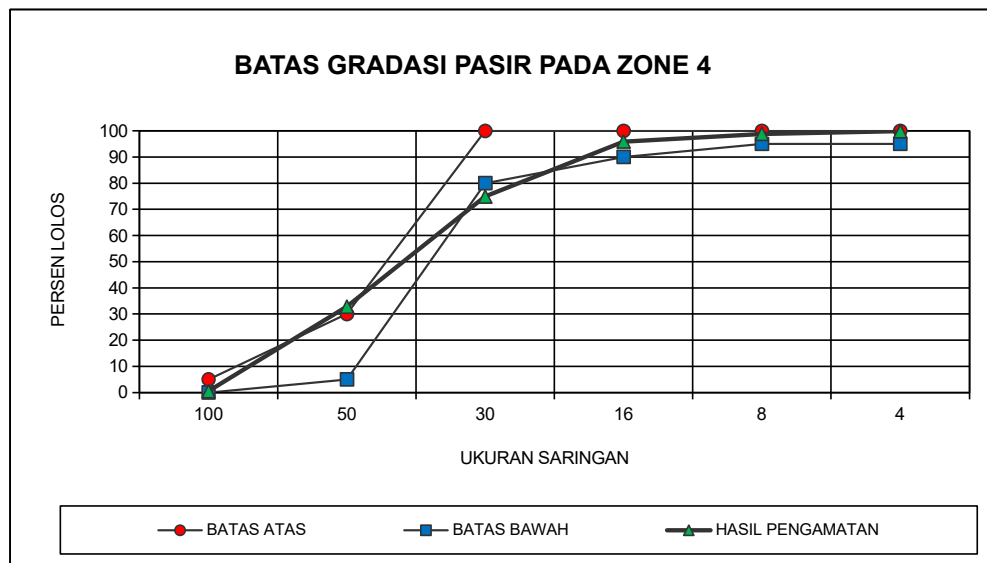
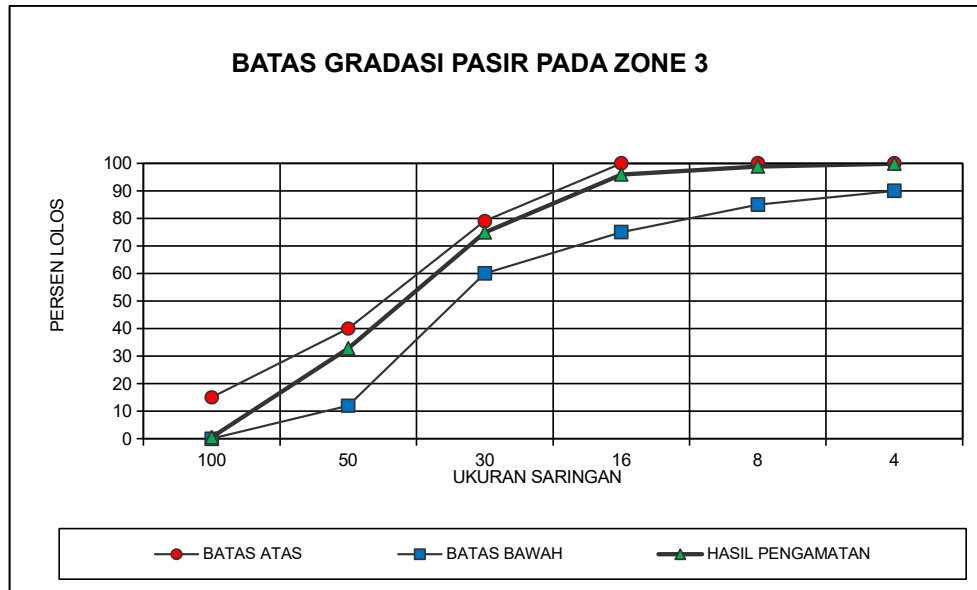
GRAFIK ANALISA Saringan AGREGAT HALUS

BATAS GRADASI PASIR PADA ZONE 1



BATAS GRADASI PASIR PADA ZONE 2





Berdasarkan Grafik analisa saringan, maka agregat Halus masuk kedalam Zona 3

Parepare, 08 juni 2024
Asisten Laboratorium
Struktur & Bahan

Annisa Ramadhani, S.T



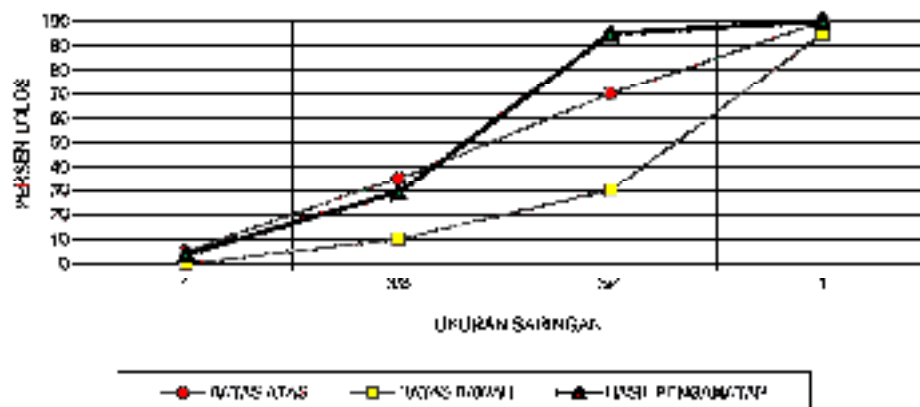
LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UNPAR Gedung F Lantai Dasar

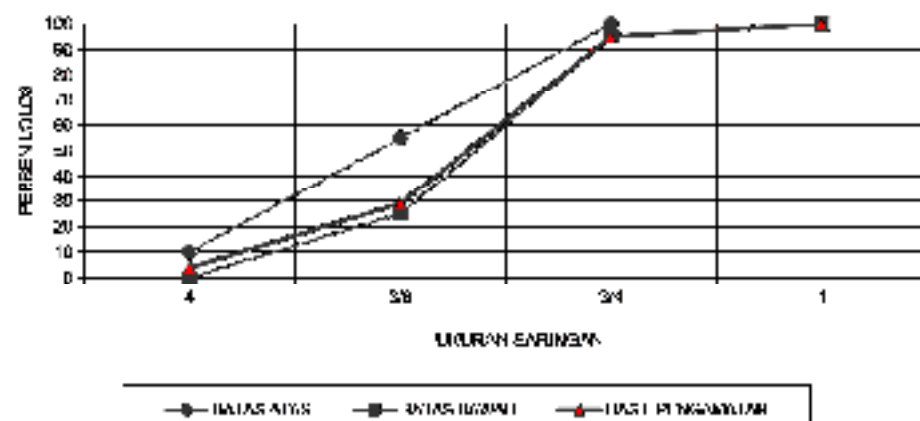
KIRKIL	HASIL	ZONE 1		ZONE 2		ZONE 3	
		BATAS ATAS	BATAS BAWAH	BATAS ATAS	BATAS BAWAH	BATAS ATAS	BATAS BAWAH
1	100,00	100	95	100	100	100	100
3/4	95,03	70	30	100	30	100	90
3/8	29,12	35	10	60	25	80	40
1	3,80	5	0	10	0	10	0

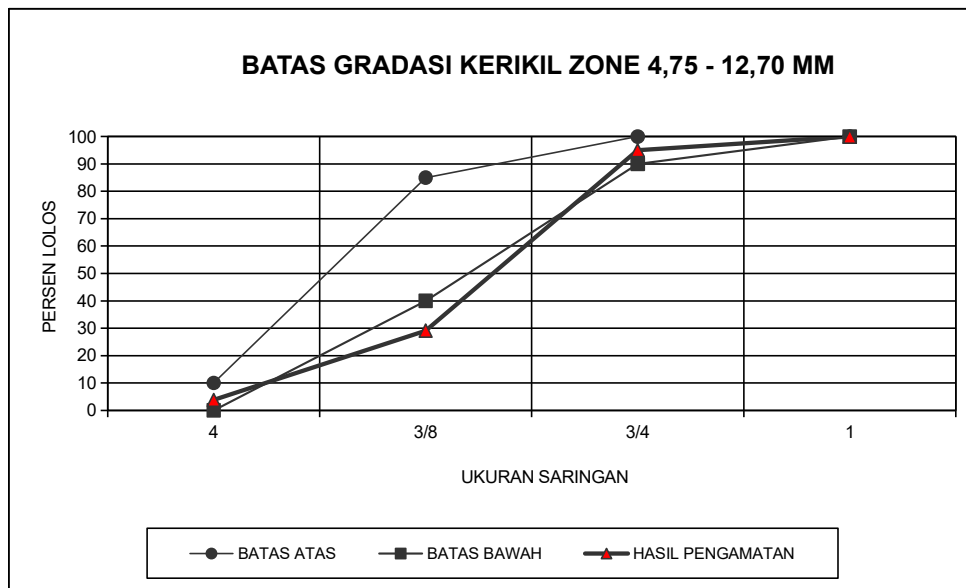
GRAFIK ANALISA Saringan GABUNGAN AGREGAT KASAR

BATAS GRADASI KERIKIL ZONE 4,75 - 37,5 MM



BATAS GRADASI KERIKIL ZONE 4,75 - 19,05 MM





Berdasarkan Grafik analisa saringan, maka agregat kasar (Kerikil Gabungan) masuk kedalam Zona 2

Parepare, 08 juni 2024
Asisten Laboratorium
Struktur & Bahan

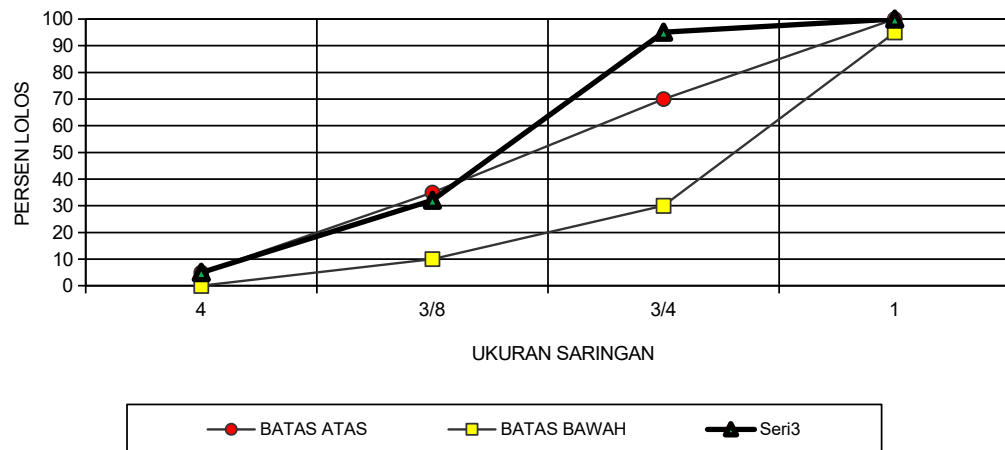
Annisa Ramadhani, S.T



LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR, Gedung F Lantai Dasar

BATAS GRADASI KERIKIL ZONE 4,75 - 37,5 MM

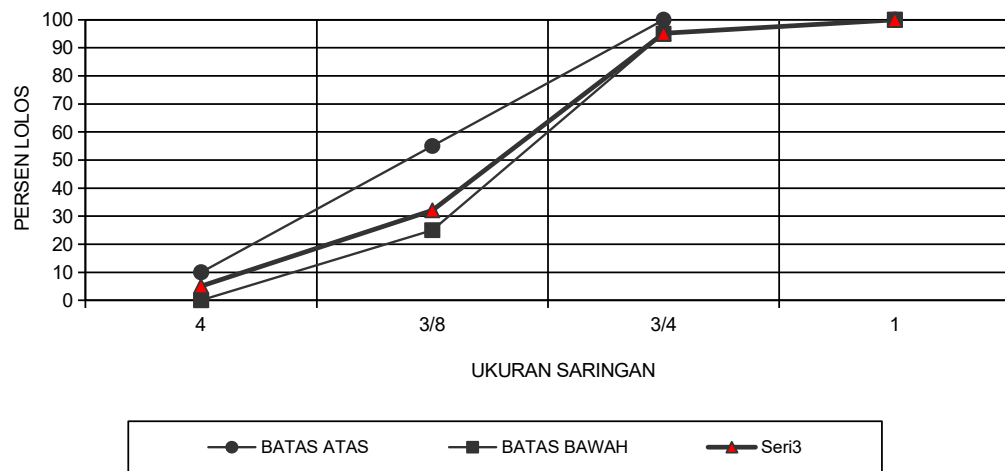




LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

BATAS GRADASI KERIKIL ZONE 4,75 - 19,05 MM

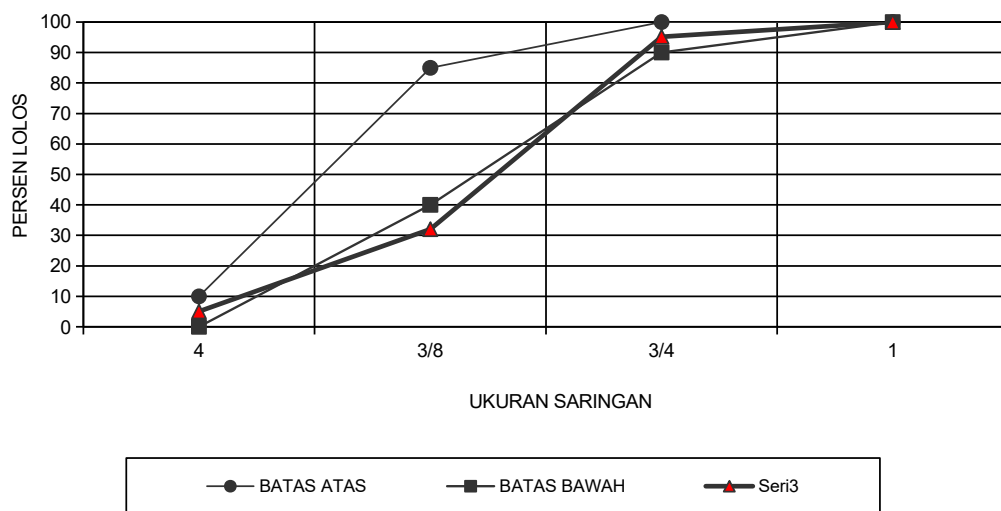




LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UHPPR Gedung F Lantai Dasar

BATAS GRADASI KERIKIL ZONE 4,75 - 12,70 MM





LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus IT UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Dikorjakan Oleh : Andas setiawan
Jenis Material : Pasir Sungai
Tanggal Pemeriksaan : 08 Juni 2024

REKAPITULASI HASIL PENGAMATAN
AGREGAT HALUS (PASIR SUNGAI)

NO.	KARAKTERISTIK AGREGAT	INTERVAL	HASIL PENGAMATAN		NILAI RATA- RATA	KETURUNGAN
			I	II		
1	Kadar lumpur	Maks 5%	3,8%	5,0%	3,88%	Memenuhi
2	Kadar organik	< No. 3	No. 2	No. 2	No. 2	Memenuhi
3	Kadar air	2% - 5%	2,01%	2,88%	2,46%	Memenuhi
4	Berat volume					
	a. Kondisi lepas	1,4 - 1,9 kg/liter	1,77	1,63	1,70	Memenuhi
	b. Kondisi padat	1,4 - 1,9 kg/liter	1,88	1,84	1,86	Memenuhi
5	Absorpsi	0,2% - 2%	7,41%	2,82%	5,11%	Tidak
6	Merut jenis spesifik					
	a. Bj. nyata	1,6 - 3,3	2,65	2,61	2,63	Memenuhi
	b. Bj. dasar kering	1,6 - 3,3	2,22	2,43	2,32	Memenuhi
	c. Bj. kering permukaan	1,6 - 3,3	2,38	2,50	2,44	Memenuhi
7	Modulus ketahanan	1,50 - 3,80	2,95	2,94	2,95	Memenuhi

Koordinator Laboratorium
Struktur & Bahan

Abibullah, S.T
NPM. 1490055

Parepare, 08 Juni 2024
Asisten Laboratorium
Struktur & Bahan

Annisa Ramadhani, S.T

Dikerjakan Oleh : Andas setiawan
 Jenis Material : Kerikil
 Tanggal Pemeriksaan Parepare, 08 Juni 202

**REKAPITULASI HASIL PENGAMATAN GABUNGAN
 AGREGAT KASAR (KERIKIL)**

NO.	KARAKTERISTIK AGREGAT	INTERVAL	HASIL PENGAMATAN		NILAI RATA- RATA	KETERANGAN
			I	II		
1	Kadar lumpur	Maks 1%	0,8%	1,00%	0,90%	Memenuhi
2	Keausan	Maks 50%	18,7%	16,9%	17,8%	Memenuhi
3	Kadar air	0,5% - 2%	1,14%	1,42%	1,28%	Memenuhi
4	Berat volume					
	a. Kondisi lepas	1,6 - 1,9 kg/liter	1,67	1,63	1,65	Memenuhi
	b. Kondisi padat	1,6 - 1,9 kg/liter	1,86	1,86	1,86	Memenuhi
5	Absorpsi	Maks 4 %	2,99%	3,09%	3,04%	Memenuhi
6	Berat jenis spesifik					
	a. Bj. nyata	1,6 - 3,3	2,91	2,76	2,83	Memenuhi
	b. Bj. dasar kering	1,6 - 3,3	2,68	2,54	2,61	Memenuhi
	c. Bj. kering permukaan	1,6 - 3,3	2,76	2,62	2,69	Memenuhi
7	Modulus kehalusan	6,0 - 8,0	6,72	6,72	6,72	Memenuhi

Koordinator Laboratorium
 Struktur & Bahan

Abibullah, S.T
 NBM. 1490 055

Parepare, 08 Juni 2024
 Asisten Laboratorium
 Struktur & Bahan

Annisa Ramadhani, S.T



LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

Alamat : J. Ibrid, Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR (Samping F-1antai Dasar)

DATA MATERIAL

Data Material/Bahan :

Mutu Beton	25	Mpa.
Slump	75 - 100	mm
Ukuran agregat maksimum	20	
Berat kering oven Ag. Kasar	1,856	
Berat jenis semen tanpa tambahan udara	3,08	
Modulus Kehalusan Ag. Halus	2,95	
Berat jenis (SSD) Ag. Halus	2,41	
Berat jenis (SSD) Ag. Kasar	2,69	
Penyerapan air Ag. Halus	5,11%	
Penyerapan air Ag. Kasar	3,04%	
Kadar Air Ag. Halus	2,46%	
Kadar Air Ag. Kasar	1,28%	
Berat Volume Ambah biji pasir	0,77	

PERHITUNGAN

Kuat dasar rencana :

$$f_c' = \frac{25}{25 \times 9,81} \text{ Mpa}$$

$$= \frac{25}{301,205} \text{ Kg/cm}^2$$

1. Margin

Titipng kuat tekan rata-rata beton, dengan kuat tekan rata-rata yang dinyatakan

dan nilai margin tergantung dari tingkat pengerasan mutu.

Nilai margin (m) ditetapkan dengan menggunakan rumus :

$$\text{Margin} = 1,64, Sd$$

Tabel nilai deviasi (kg/cm^2) untuk berbagai volume pekerjaan

dan mutu pelaksanaan di lapangan (Sumber: SNI 03-2834-2000).

Volume pekerjaan		Mutu pelaksanaan		
Klasifikasi	m^3	Buruk sekali	Baik	Cukup
Kecil	<1000	$45 < s \leq 55$	$55 < s \leq 65$	$65 < s \leq 85$
Sedang	1000-3000	$35 < s \leq 45$	$45 < s \leq 55$	$55 < s \leq 75$
Besar	>3000	$25 < s \leq 35$	$35 < s \leq 45$	$45 < s \leq 65$

Standar deviasi (Sd)

60

2. Kuat beton rencana (f_{cr}) = $f_c' / m =$

$$\frac{39,604819}{13,81} \text{ Mpa}$$

3. Volume Air yang diperlukan tiap m³ adukan beton

Tabel Volume Air yang diperlukan tiap m³ adukan beton untuk berbagai nilai slump dan ukuran agregat maksimum

Air (kg/m ³) untuk ukuran nominal agregat maksimum batu pecah								
Slump (mm)	0-25 mm ¹⁾	12,5 mm ²⁾	19 mm ³⁾	25 mm ⁴⁾	37,5 mm ⁵⁾	50 mm ⁶⁾	75 mm ⁷⁾	100 mm ⁸⁾
Beton tanpa tambahan udara								
25-50	207	199	190	179	166	154	130	113
75-100	228	216	206	193	181	169	146	124
100-175	243	229	219	203	190	179	160	-
> 175 ⁹⁾	-	-	-	-	-	-	-	-
banyaknya udara dalam beton (%)	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0,3	0,2
Beton dengan tambahan udara								
25-50	184	176	169	160	150	140	119	107
75-100	207	195	184	175	165	157	133	118
100-175	216	205	197	184	174	166	154	-
> 175 ⁹⁾	-	-	-	-	-	-	-	-
Jumlah kadar udara yang ditambahkan untuk tingkat pemamparan sebagai berikut : tingan (%)								
	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5 ¹⁰⁾	1,0 ¹¹⁾
sedang (%)	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5 ¹²⁾	3,0 ¹³⁾	
berat ¹⁴⁾ (%)	7,5	7,0	6,0	5,0	4,5	4,0	3,5 ¹⁵⁾	3,0 ¹⁶⁾

jika di tabel tidak maka dilakukan perhitungan interpolasi

Pembacaan tabel berdasarkan ukuran agregat maksimum dan nilai slump

Air		L. data	
25,0	193,0 dari tabel	25,0	1,5%
70,0	7	70,0	7
19,0	205,0 dari tabel	19,0	2%
x =	203,0 kg	x =	1,9%

4 Penentuan Faktor Air Semen (FAS)

Tabel Faktor Air Semen (100kg semen) untuk berbagai jenis korosi
dan keadaan udara.

Kekuatan beton umur 28 hari, MPa*	Rasio air-semen (berat)	
	Beton tanpa tambahan udara	Beton dengan tambahan udara
40	0,42	-
35	0,47	0,39
30	0,54	0,46
25	0,61	0,52
20	0,69	0,60
15	0,79	0,70

FAS pakai 0,482

40,0	0,42
35,0	0,47
x	0,482

5 Berat Semen tiap 1 m3 beton

W air

W semen = W air / fas

Volume semen = W semen (ton) / BJ semen

203,0	kg
421,21	kg/m ³
0,42124557	ton
0,136768	m ³

6 Berat Kerikil tiap 1 m3 beton

Tabel volume agregat tiap satuan volume adukan beton

Ukuran nominal agregat maksimum (mm)	Volume agregat kasar kering oven* per satuan volume beton untuk berbagai modulus kehalusan* dari agregat halus			
	2,40	2,60	2,80	3,00
9,5	0,50	0,48	0,46	0,44
12,5	0,59	0,57	0,55	0,53
19	0,66	0,64	0,62	0,60
25	0,71	0,69	0,67	0,65
37,5	0,75	0,73	0,71	0,69
50	0,78	0,76	0,74	0,72
75	0,82	0,80	0,78	0,76
150	0,87	0,85	0,83	0,81

Kerikil A

19,0	0,620
20,00	?
25,0	0,670
x	0,628

19,0	0,600
20,00	?
25,0	0,650
x	0,608

3,0	0,608
2,95	?
2,8	0,620
x	0,611

berat kering tusuk (SSD)

W kerikil = volume x SSD

Volume kerikil = berat kerikil / BJ kerikil

1,856	
1,13513805	ton
1135,13805	kg
0,422	m ³

7 Berat Absolute Pasir tiap 1 m³ beton

Vol. Air		203,0		0,20 m ³
Vol. padat semen	=	421,25	=	0,137 m ³
Vol. absolute Ag. Kasar		1135,135		0,422 m ³
Vol. udara terperangkap	=	1,9%	=	0,019 m ³
Jumlah Vol. padat selain Ag. Halus		0,761 m ³		
Vol. Ag. Halus	=	0,219 m ³		
Berat Ag halus kering	=	0,219	=	534,4 kg

8 Perkiraan Berat Pasir tiap 1 m³ beton

Ukuran nominal maksimum agregat (mm)	Perkiraan awal berat beton, kg/m ³	
	Beton tanpa tambahan udara	Beton dengan tambahan udara
9,5	2280	2200
12,5	2310	2230
19	2345	2275
25	2380	2290
37,5	2410	2350
50	2445	2345
75	2490	2405
150	2530	2435

Berdasarkan data diatas maka perkiraan berat beton adalah 2350

Sehingga :

Air (Berat bersih)	=	203,0
Semen	=	421,25
<u>Agregat kasar</u>	=	<u>1135,135</u>
Jumlah	=	1759,38

Maka berat Ag Halus adalah = 2350 1/55
= 591 kg

9 Koreksi terhadap kadar air

CATATAN : Pengujian kadar air terhadap material dilakukan sebelum hendak melakukan proses pencampuran untuk pengujian kadar air bisa dilihat pada SNI 03-1971-1990

Misal Kadar air didapat :

Ag. Kasar = 1,28%

Ag. Halus = 2,46%

Sehingga berat (massa) penyesuaian berdasarkan kadar air adalah :

Ag. Kasar (Basah) = 1,28% x 1135,13805 = 14,546 kg

Ag. Halus (Basah) = 2,46% x 590,616 = 14,534 kg

Air yang diserap tidak menjadi bagian dari air pencampur dan harus dikeluarkan dari penyesuaian dalam air yang ditambahkan. Maka :

Air yang diberikan Ag. Kasar adalah 5,11% x 1135,14 = 58,054 kg

Air yang diberikan Ag. Halus adalah 3,04% x 590,616 = 17,953

Dengan demikian kebutuhan air adalah sebagai berikut

203,0 - 29,079 kg + 76,007 = 249,928 kg

Maka perkiraan 1 m³ beton adalah sebagai berikut

Air (Yang ditambahkan)	=	249,928	kg
Semen	=	518,626	kg
Ag. Kasar	=	1091,629	kg
Ag. Halus	=	587,197	kg
Jumlah	=	2447,380	kg

10 Kebutuhan campuran bahan untuk 1 m³ beton

	Berdasarkan Koreksi terhadap kadar air (kg)	Berdasarkan perkiraan massa beton (kg)	Berdasarkan volume absolute (kg)
Air (berat bersih)	249,9	203,0	203,0
Semen	518,6	421,2	421,2
Ag. Kasar (kering)	1091,6	1135,1	1135,1
Ag. Halus (kering)	587,2	590,6	534,4

Perbandingan berat = W semen : W pasir : W kerikil : W air

1	1,27	2,69	0,48
---	------	------	------

11 KEBUTUHAN BAHAN PEMBUATAN BENDA UJI SILINDER BETON :

Dibutuhkan beton berbentuk silinder = 9 silinder beton
Diameter (d) = 0,15 m
Tinggi (h) = 0,3 m
Volume 1 silinder = $0,00530144 \text{ m}^3$
Volume total silinder = $0,04771294 \text{ m}^3$

agar tidak terjadi kekurangan bahan maka diperlukan penambahan volume silinder sebesar 15 %
Volume tambahan = $0,00715694 \text{ m}^3$
Vol. total = Vol. total silinder + Vol. Tambahan = $0,05486988 \text{ m}^3$

Kebutuhan bahan untuk 9 silinder beton

	Berdasarkan Koreksi terhadap kadar air (kg)	Berdasarkan perkiraan massa beton (kg)	Berdasarkan volume absolute (kg)
W semen	28,46 kg	23,11 kg	23,11 kg
W pasir	32,22 kg	32,41 kg	29,32 kg
W kerikil	59,90 kg	62,28 kg	62,28 kg
W air	13,71 kg	11,14 kg	11,14 kg

12 KEBUTUHAN LIMBAH BIJI ENAU PERBENDA UJI SILINDER:

a. Untuk beton normal

Dibutuhkan beton berbentuk silinder = 1 silinder beton
Diameter (d) = 0,15 m
Tinggi (h) = 0,3 m
Volume 1 silinder = $0,00530144 \text{ m}^3$
Volume total silinder = $0,00530144 \text{ m}^3$

agar tidak terjadi kekurangan bahan maka diperlukan penambahan volume silinder sebesar 15 %
Volume tambahan = $0,00079522 \text{ m}^3$
Vol. total = Vol. total silinder + Vol. Tambahan = $0,00609665 \text{ m}^3$

	kebutuhan persatu kubik beton	kebutuhan persatu selinder beton	Kebutuhan 9 Silinder
W semen	421,25 kg	2,57 kg	23,11 kg
W pasir	590,62 kg	3,60 kg	32,41 kg
W kerikil	1135,14 kg	6,92 kg	62,28 kg
W air	203,00 kg	1,24 kg	11,14 kg

▼ **b. Untuk variasi biji enau**

$$\begin{aligned}
 \text{Vol. Kerikil} &= \text{B. Kerikil} &/& \text{BV. Kerikil} \\
 &= 1135,138 &/& 1.856,4 \\
 &= \mathbf{0,611 \text{ m}^3} \\
 \text{volume biji enau 5\%} &= \text{V. Krikil} &\times & 5\% \\
 &= 0,611 \text{ m}^3 &\times & 5\% \\
 &= \mathbf{0,031 \text{ m}^3} \\
 \text{Berat biji enau 5\%} &= \text{V. biji enau} &\times & \text{BV. biji enau} \\
 &= 0,031 \text{ m}^3 &\times & 774,23 \\
 &= \mathbf{23,671 \text{ kg}}
 \end{aligned}$$

	kebutuhan persatu kubik beton	kebutuhan persatu selinder beton	Kebutuhan 9 Silinder
W semen	421,25 kg	2,57 kg	23,11 kg
W pasir	590,62 kg	3,60 kg	32,41 kg
W kerikil	1135,14 kg	6,92 kg	62,28 kg
W limbah biji enau 5%	23,67 kg	0,14 kg	1,30 kg
W air	203,00 kg	1,24 kg	11,14 kg

▼ **c. Untuk variasi biji enau**

$$\begin{aligned}
 \text{Vol. Kerikil} &= \text{B. Kerikil} &/& \text{BV. Kerikil} \\
 &= 1135,138 &-& 1.856,4 \\
 &= \mathbf{0,611 \text{ m}^3} \\
 \text{volume biji enau 5\%} &= \text{V. Krikil} &\times & 10\% \\
 &= 0,611 \text{ m}^3 &\times & 10\% \\
 &= \mathbf{0,061 \text{ m}^3} \\
 \text{Berat biji enau 5\%} &= \text{V. biji enau} &\times & \text{BV. biji enau} \\
 &= 0,061 \text{ m}^3 &\times & 774,23 \\
 &= \mathbf{47,343 \text{ kg}}
 \end{aligned}$$

	kebutuhan persatu kubik beton	kebutuhan persatu selinder beton	Kebutuhan 9 Silinder
W semen	421,25 kg	2,57 kg	23,11 kg
W pasir	590,62 kg	3,60 kg	32,41 kg
W kerikil	1135,14 kg	6,92 kg	62,28 kg
W limbah biji enau 5%	47,34 kg	0,29 kg	2,60 kg
W air	203,00 kg	1,24 kg	11,14 kg

▼ **c. Untuk variasi biji enau**

Vol. Kerikil	=	B. Kerikil	/	BV. Kerikil
	=	1135,138	-	1.856,4
	=	0,611 m3		
volume biji enau 5%	=	V. Krikil	x	15%
	=	0,611 m3	x	15%
	=	0,092 m3		
Berat biji enau 5%	=	V. biji enau	x	BV. biji enau
	=	0,092 m3	x	774,23
	=	71,014 kg		

	kebutuhan persatu kubik beton	kebutuhan persatu selinder beton	Kebutuhan 9 Silinder
W semen	421,25 kg	2,57 kg	23,11 kg
W pasir	590,62 kg	3,60 kg	32,41 kg
W kerikil	1135,14 kg	6,92 kg	62,28 kg
W limbah biji enau 5%	71,01 kg	0,43 kg	3,90 kg
W air	203,00 kg	1,24 kg	11,14 kg

Parepare, 08 Juni 2024

Koordinator Laboratorium
Struktur & Bahan

Asisten Laboratorium
Struktur & Bahan

Abibullah, S.T
NBM: 1490 055

Annisa Ramadhani, S.T

Kepala Laboratorium
Teknik Sipil

Imam Fadly, S.T.,M.T
NBM: 1085 861



LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

Alamat : Jl. Tebo, Jember, Km. 5, Komplek T. ILMU Gedung 7 Jember, Jawa

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON NORMAL

Nama Petesti : Andi Nurhidayah

KUAT TEKAN

Bentuk silinder : 150mm x 300 mm

17602,500 mm²

No.	Tanggal	Test	Type	Umur	Berat	Beban	Konstanta	Kuat.	Kuat. Beken	Kuat. Lahan	Ket.
	Cur	Test	Bahan	Hari	Kg	KN	Po(Mpa)	Unsur	Po(Mpa)	(K)	
1	14/08/2023	01/08/2021	Silinder	7	12,750	795	18,702	0,65	25,896	301,084	
2	14/08/2023	01/08/2021	Silinder	7	12,750	795	18,702	0,65	25,896	301,084	
3	14/08/2023	01/08/2021	Silinder	7	12,745	790	18,413	0,65	25,560	304,387	
4	25/08/2023	06/08/2021	Silinder	14	12,790	100	22,647	0,88	25,796	310,051	
5	14/08/2023	06/08/2021	Silinder	14	12,790	100	22,647	0,88	25,796	310,051	
6	14/08/2023	06/08/2021	Silinder	14	12,790	100	22,647	0,88	25,796	310,051	
7	14/08/2023	21/08/2021	Silinder	28	12,875	150	25,475	1,00	25,475	300,980	
8	21/08/2023	21/08/2021	Silinder	28	12,850	150	25,475	1,00	25,475	300,980	
9	14/08/2023	21/08/2021	Silinder	28	12,750	150	24,042	1,00	24,512	300,192	
Rata rata					12,884	378,888	21,462		25,489	308,086	

Standardisasi : 6,854

Andi Nurhidayah

Struktur & Bahan

Parepare 20 Juli 2024

Andi Nurhidayah

Struktur & Bahan

Andi Nurhidayah, S.T

NEM. 140055

Andi Nurhidayah, S.T



LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jendral A. Yani Km. 4, G. Simpang T. UINPBR Gedung "E" Lantai 2 Parepare

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON 5% BIJI ENAU

Nama Peneliti : : Andas setiawan

KUAT TEKAN

Bentuk silinder 150mm x 300 mm

17662,500 mm²

No.	Tanggal		Type Beton	Umur Hari	Berat Kg	Beban KN	Kuat tekan f _c (Mpa)	Koef. Umur	Kuat tekan f _{ci} (Mpa)	Kuat tekan (K)	Ket.
	Cor	Test									
1	26/08/2023	02/09/2023	Silinder	7	12,255	240	13,588	0,65	20,905	251,865	
2	26/08/2023	02/09/2023	Silinder	7	11,875	235	13,305	0,65	20,469	246,618	
3	26/08/2023	02/09/2023	Silinder	7	12,255	260	14,720	0,65	22,647	272,854	
4	25/08/2023	08/09/2023	Silinder	14	11,930	300	16,985	0,88	19,301	232,546	
5	25/08/2023	08/09/2023	Silinder	14	12,080	360	20,382	0,88	23,162	279,055	
6	25/08/2023	08/09/2023	Silinder	14	11,900	325	18,401	0,88	20,910	251,925	
7	24/08/2023	21/09/2023	Silinder	28	11,865	400	22,647	1,00	22,647	272,854	
8	24/08/2023	21/09/2023	Silinder	28	12,045	380	21,515	1,00	21,515	259,211	
9	24/08/2023	21/09/2023	Silinder	28	12,235	365	20,665	1,00	20,665	248,979	
Rata-rata					12,049	318,333	18,023		21,358	257,323	

Standar deviasi : 1,250

Koordinator Laboratorium
Struktur & Bahan

Abibullah, S.T
NBM. 1490 055

Parepare 09 Juli 2024
Asisten Laboratorium
Struktur & Bahan

Annisa Ramadhani, S.T



LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Kuala Gempol Tem. Km. 5, Gempol, T. Uluwatu, G. Sulawesi Selatan

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON 10% BIJI ENAU

Nama Peneliti : : Andas setiawan

KUAT TEKAN

Bentuk silinder 150mm x 300 mm

17662,500 mm²

No.	Tanggal		Type Beton	Umur Hari	Berat Kg	Beban KN	Kuat tekan f _c (Mpa)	Koef. Umur	Kuat tekan f _{ci} (Mpa)	Kuat tekan (K)	Ket.
	Cor	Test									
1	26/08/2023	02/09/2023	Silinder	7	11,965	190	10,757	0,65	16,550	199,393	
2	26/08/2023	02/09/2023	Silinder	7	12,050	205	11,607	0,65	17,856	215,135	
3	26/08/2023	02/09/2023	Silinder	7	11,805	200	11,323	0,65	17,421	209,887	
4	25/08/2023	08/09/2023	Silinder	14	11,870	290	16,419	0,88	18,658	224,794	
5	25/08/2023	08/09/2023	Silinder	14	12,215	295	16,702	0,88	18,980	228,670	
6	25/08/2023	08/09/2023	Silinder	14	12,095	270	15,287	0,88	17,371	209,291	
7	24/08/2023	21/09/2023	Silinder	28	11,835	300	16,985	1,00	16,985	204,640	
8	24/08/2023	21/09/2023	Silinder	28	12,075	330	18,684	1,00	18,684	225,104	
9	24/08/2023	21/09/2023	Silinder	28	11,800	315	17,834	1,00	17,834	214,872	
Rata-rata					11,968	266,111	15,066		17,815	214,643	

Standar deviasi : 0,827

Koordinator Laboratorium
Struktur & Bahan

Abibullah, S.T
NBM. 1490 055

Parepare 09 Juli 2024
Asisten Laboratorium
Struktur & Bahan

Annisa Ramadhani, S.T



LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Kuala Gempal Km. 5, Gempal, T. Uluwatu, G. Sulawesi Selatan

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON 15% BIJI ENAU

Nama Peneliti : : Andas setiawan

KUAT TEKAN

Bentuk silinder 150mm x 300 mm

17662,500 mm²

No.	Tanggal		Type Beton	Umur Hari	Berat Kg	Beban KN	Kuat tekan f _c (Mpa)	Koef. Umur	Kuat tekan f _{ci} (Mpa)	Kuat tekan (K)	Ket.
	Cor	Test									
1	26/08/2023	02/09/2023	Silinder	7	11,885	130	7,360	0,65	11,323	136,427	
2	26/08/2023	02/09/2023	Silinder	7	12,240	160	9,059	0,65	13,937	167,910	
3	26/08/2023	02/09/2023	Silinder	7	12,040	150	8,493	0,65	13,065	157,416	
4	25/08/2023	08/09/2023	Silinder	14	12,115	200	11,323	0,88	12,868	155,030	
5	25/08/2023	08/09/2023	Silinder	14	12,205	220	12,456	0,88	14,154	170,534	
6	25/08/2023	08/09/2023	Silinder	14	12,030	215	12,173	0,88	13,833	166,658	
7	24/08/2023	21/09/2023	Silinder	28	12,265	285	16,136	1,00	16,136	194,408	
8	24/08/2023	21/09/2023	Silinder	28	11,890	245	13,871	1,00	13,871	167,123	
9	24/08/2023	21/09/2023	Silinder	28	12,100	230	13,022	1,00	13,022	156,891	
Rata-rata					12,086	203,889	11,544		13,579	163,600	

Standar deviasi : 1,290

Koordinator Laboratorium
Struktur & Bahan

Abibullah, S.T
NBM. 1490 055

Parepare, 21 September 2023
Asisten Laboratorium
Struktur & Bahan

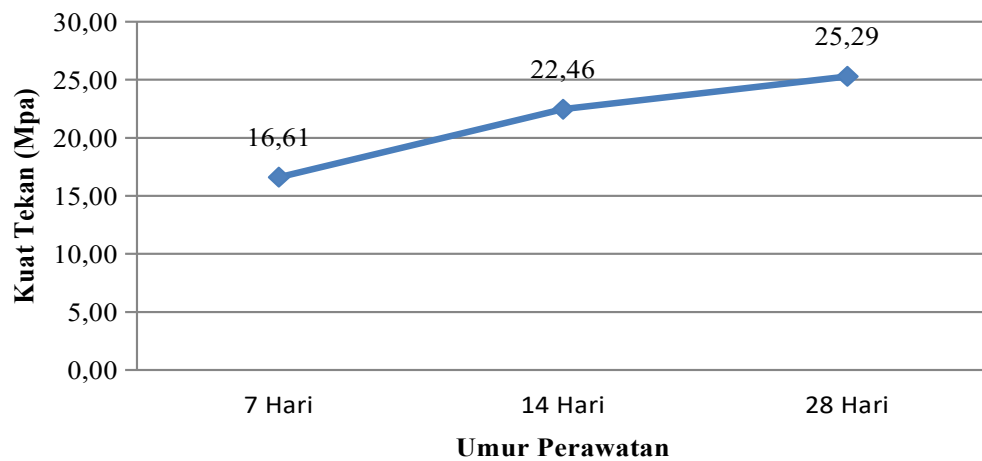
Annisa Ramadhani, S.T



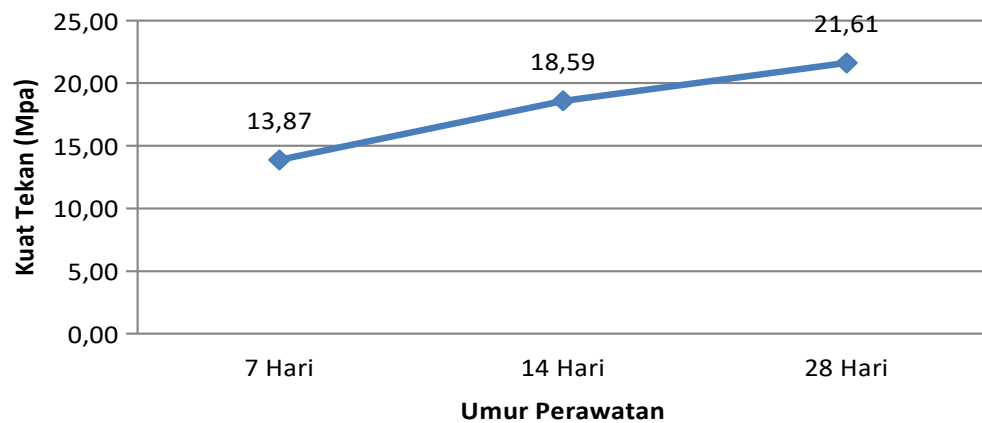
LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

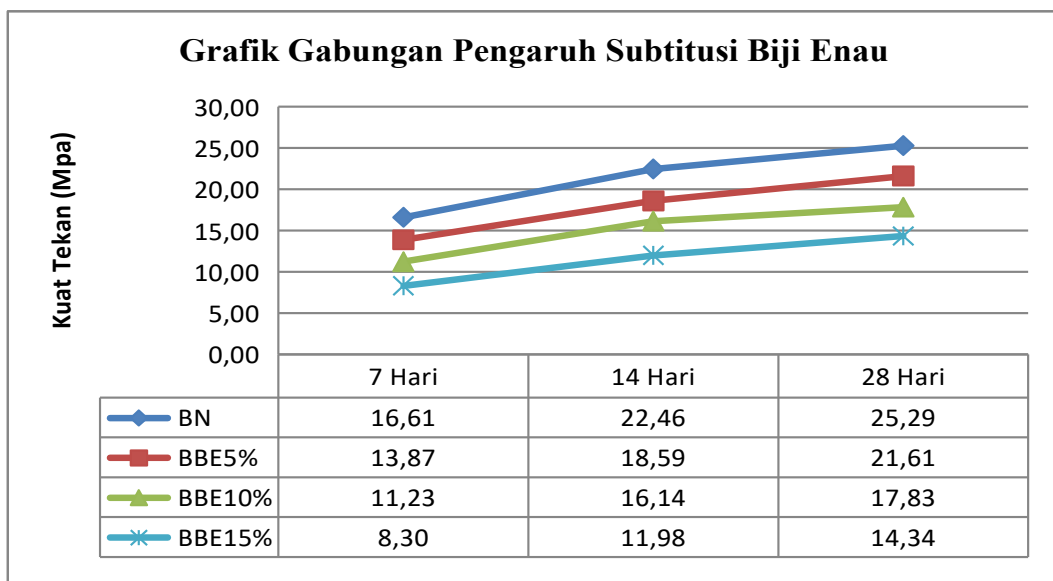
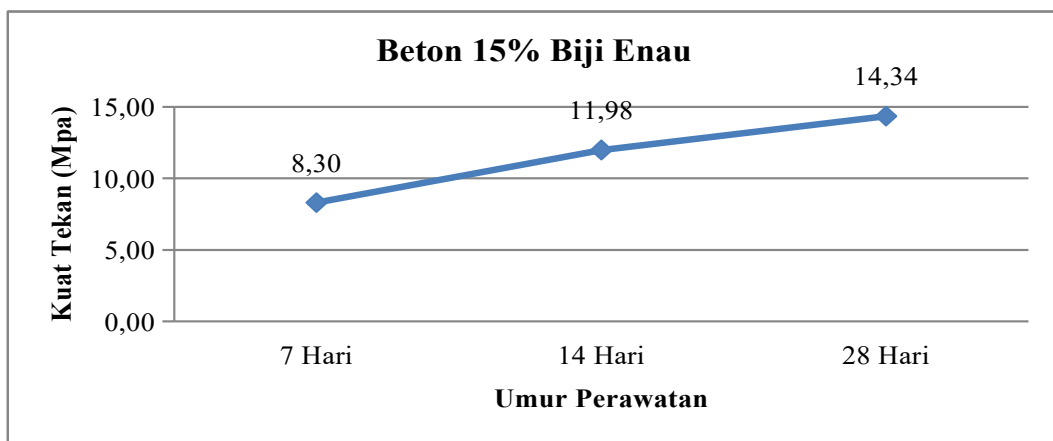
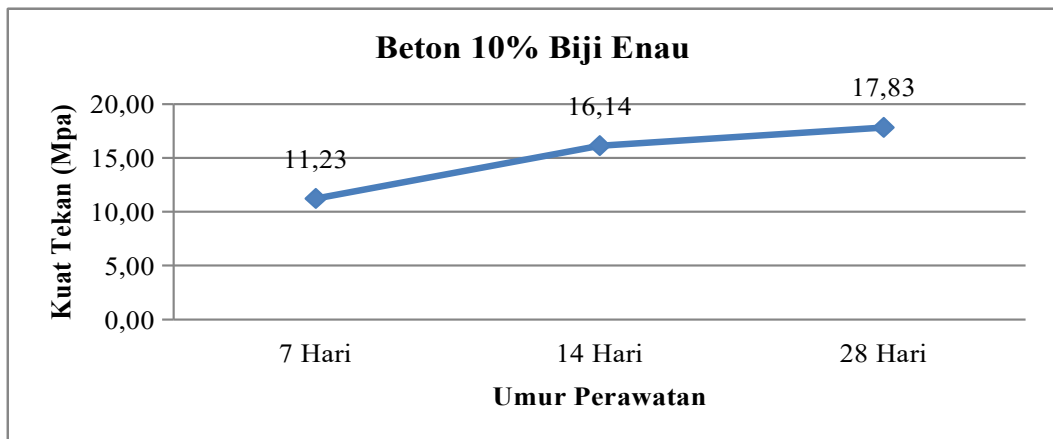
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Beton Normal



Beton 5% Biji Enau





Lampiran- V Dokumentasi





