LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

LAMPIRAN

Dikerjakan Oleh : Andry Setiawan Pratama

Jenis Material : Limbah Beton

Tanggal Pemeriksaan : 26 September 2021

Lampiran- 1 Berat Jenis & Penyerapan Limbah Beton

Berat Sampel 1

A.	Berat Picnometer + Tutup	=	237,2	gram
B.	Berat contoh kondisi SSD di udara	=	500,0	gram
C.	Berat Picnometer + Tutup + air + contoh SSD	=	1111,6	gram
D.	Berat Picnometer + Tutup + air (standar)	=	830,0	gram
E.	Berat contoh kering oven di udara	=	465,4	gram

Apparent spesific gravity $= \frac{E}{D + E - C}$

$= \frac{465,40}{830,00 + 465,40 - 1.111,60} = 2,532$

Bulk spesific gravity on dry basic $= \frac{E}{D + B - C}$

$= \frac{465,40}{830,00 + 500,00 - 1.111,60} = 2,13$

Bulk spesific gravity SSD basic $= \frac{B}{D + B - C}$

$= \frac{500,00}{830,00 + 500,00 - 1.111,60} = 2,29$

Water absorption $= \frac{B - E}{E} X\ 100\%$

$= \frac{500,00 - 465,40}{465,40} X\ 100\% = 7,43\%$

LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standard ASTM, interval untuk Berat Jenis yaitu berada antara 1,60 - 3,30. Jadi nilai Berat Jenis yang diperoleh dari hasil pemeriksaan yaitu Bj Bulk = 2,13 ; Bj Kering Permukaan Jenuh = 2,29 ; Bj Semu = 2,53 , Telah Sesuai dengan Spesifikasi Sedang untuk Penyerapan (Absorbsi) spesifikasinya yaitu Maks 2 %. Jadi nilai dari Penyerapan yang diperoleh dari hasil pemeriksaan adalah : 7,43% telah sesuai dengan Spesifikasi Agregat tersebut dapat dipakai sebagai bahan Paving Block.

Parepare, 07 Agustus 2021
Asisten Laboratorium
Struktur & Bahan

Muhammad Asril Shiddiq, S.T.

LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Berat Sampel 2
:

A.	Berat Picnometer + Tutup	=	237,2	gram
B.	Berat contoh kondisi SSD di udara	=	500,0	gram
C.	Berat Picnometer + Tutup + air + contoh SSD	=	1117,5	gram
D.	Berat Picnometer + Tutup + air (standar)	=	835,6	gram
E.	Berat contoh kering oven di udara	=	480,5	gram

Apparent spesific gravity $= \frac{E}{D + E - C}$

$= \frac{480,50}{835,60 + 480,50 - 1.117,50} = 2,42$

Bulk spesific gravity on dry basic $= \frac{E}{D + B - C}$

$= \frac{480,50}{835,60 + 500,00 - 1.117,50} = 2,20$

Bulk spesific gravity SSD basic $= \frac{B}{D + B - C}$

$= \frac{500,00}{835,60 + 500,00 - 1.117,50} = 2,29$

Water absorption $= \frac{B - E}{E} X\ 100\%$

$= \frac{500,00 - 480,50}{480,50} X\ 100\% = 4,06\%$

LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standard ASTM, interval untuk Berat Jenis yaitu berada antara 1,60 - 3,30. Jadi nilai Berat Jenis yang diperoleh dari hasil pemeriksaan yaitu Bj Bulk = 2,20 ; Bj Kering Permukaan Jenuh = 2,29 ; Bj Semu = 2,42 , Telah Sesuai dengan Spesifikasi Sedang untuk Penyerapan (Absorbsi) spesifikasinya yaitu Maks 2 %. Jadi nilai dari Penyerapan yang diperoleh dari hasil pemeriksaan adalah : 4,06% Agregat tersebut dapat dipakai sebagai bahan Paving Block.

Parepare, 07 Agustus 2021
Asisten Laboratorium
Struktur & Bahan

Muhammad Asril Shiddiq, S.T.

LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Lampiran- 2 Pemeriksaan Kadar Organik Abu Batu

Pada tabel standar warna sampel menunjukkan tingkat kekeruhan warna berada di angka no. 1 yang berarti pasir tersebut bisa di pakai untuk paving block tanpa dicuci yang berarti tingkat kadar organik pada pasir tersebut terbilang rendah jadi tidak perlu dicuci sebelum digunakan sebagai bahan Paving Block.



Parepare, 07 Agustus 2021
Asisten Laboratorium
Struktur & Bahan

Muhammad Asril Shiddiq, S.T.

LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Lampiran- 3 Pemeriksaan Berat Volume Abu

Berat Sampel 1 :

KODE	KETERANGAN	PADAT	LEPAS
A	Volume bohler (liter)	0,900	0,900
B	Berat bohler kosong (kg)	3,725	3,725
C	Berat bohler + benda uji (kg)	5,105	4,765
D	Berat benda uji (C - B)	1,380	1,040
Berat volume = $\frac{D}{A}$ (kg/liter)		1,533	1,156

Berat Sampel 2 :

KODE	KETERANGAN	PADAT	LEPAS
A	Volume bohler (liter)	0,900	0,900
B	Berat bohler kosong (kg)	3,725	3,725
C	Berat bohler + benda uji (kg)	5,020	4,478
D	Berat benda uji (C - B)	1,295	0,753
Berat volume = $\frac{D}{A}$ (kg/liter)		1,439	0,836

LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standard ASTM, interval untuk Berat Volume yaitu berada antara 1,40 - 1,90 kg/ltr. Jadi nilai Berat Volume yang diperoleh dari hasil Pemeriksaan yaitu 1,5 kg/Ltr dan 1,44 kg/ltr untuk Volume Padat dan 1,2 kg/ltr dan 0,84 kg/ltr untuk volume lepas adalah sesuai dengan spesifikasi.

Parepare, 07 Agustus 2021
Asisten Laboratorium
Struktur & Bahan

Muhammad Asril Shiddiq, S.T.

LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Lampiran- 4 Pemeriksaan Berat Volume Limbah

Berat Sampel 1 :

KODE	KETERANGAN	PADAT	LEPAS
A	Volume bohler (liter)	0,900	0,900
B	Berat bohler kosong (kg)	3,725	3,725
C	Berat bohler + benda uji (kg)	5,105	4,853
D	Berat benda uji (C - B)	1,380	1,128
Berat volume	$= \frac{D}{A}$ (kg/liter)	1,533	1,253

Berat Sampel 2 :

KODE	KETERANGAN	PADAT	LEPAS
A	Volume bohler (liter)	0,900	0,900
B	Berat bohler kosong (kg)	3,725	3,725
C	Berat bohler + benda uji (kg)	5,020	4,508
D	Berat benda uji (C - B)	1,295	0,783
Berat volume	$= \frac{D}{A}$ (kg/liter)	1,439	0,869

LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat kasar (kerikil) standard ASTM, interval untuk Berat Volume yaitu berada antara 1,60 - 1,90 kg/ltr. Jadi nilai Berat Volume yang diperoleh dari hasil Pemeriksaan yaitu 1,53 kg/Ltr dan 1,44 kg/ltr untuk Volume Padat dan 1,25 kg/ltr dan 0,87 kg/ltr untuk volume lepas adalah sesuai dengan spesifikasi.

Parepare, 07 Agustus 2021
Asisten Laboratorium
Struktur & Bahan

Muhammad Asril Shiddiq, S.T.

LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Lampiran- 5 Pemeriksaan Kadar Air Abu

KODE	KETERANGAN	BERAT I (gram)	BERAT II (gram)	BERAT RATA-RATA
A	Berat tempat / cawan (gram)	95,0	95,0	95,0
B	Berat tempat + benda uji (gram)	595,0	595,0	595
C	Berat benda uji = B - A (gram)	500,0	500,0	500
D	Berat benda uji kering (gram)	486,5	478,2	482,4
Kadar air	$= \frac{C - D}{D} \times 100\% =$	2,77%	4,56%	3,66%

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standard ASTM, interval untuk kadar air berada antara 2,00% - 5,00%. Jadi kadar air yang diperoleh dari pemeriksaan 3,66% adalah sesuai dengan spesifikasi. Jadi agregat tersebut dapat digunakan sebagai bahan untuk campuran paving Block.

Parepare, 07 Agustus 2021
Asisten Laboratorium
Struktur & Bahan

Muhammad Asril Shiddiq, S.T.

LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Lampiran- 6 Pemeriksaan Kadar Lumpur Abu

Berat Sampel 1 :

A. Berat kering sebelum dicuci = 500 gram

B. Berat kering setelah dicuci dan di Oven 24 jam = 475,4 gram

$$\text{Kadar lumpur} = \frac{A - B}{A} \times 100\%$$

$$= \frac{500{,}00 - 475{,}40}{500{,}00} \times 100\%$$

$$= 4{,}92\%$$

Berat Sampel 2 :

A. Berat kering sebelum dicuci = 500 gram

B. Berat kering setelah dicuci dan di Oven 24 jam = 476,0 gram

$$\text{Kadar lumpur} = \frac{A - B}{A} \times 100\%$$

$$= \frac{500{,}00 - 476{,}00}{500{,}00} \times 100\%$$

$$= 4{,}80\%$$

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standard ASTM, interval untuk Kadar Lumpur yaituMaks 5 %. Didapat rata-rata (4,9% + 4,8%)/2 = 4,86% Berarti Abu Batu Memenuhi spesifikasi dan tidak perlu dicuci sebelum digunakan

Parepare, 07 Agustus 2021
Asisten Laboratorium
Struktur & Bahan

Muhammad Asril Shiddiq, S.T.

LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Lampiran- 7 Analisa Saringan Abu Batu

Berat contoh kering 1 = 100 gram

LOBANG AYAKAN	BERAT TERTAHAN	PERSEN TERTAHAN	S PERSEN TERTAHAN	PERSEN LOLOS
(mm)	gram	%	%	%
4,75 (no. 4)	2,90	0,29	0,29	99,71
2,40 (no. 8)	375,3	37,53	37,82	62,18
1,20 (no.16)	230,7	23,07	60,89	39,11
0,60 (no. 30)	148,5	14,85	75,74	24,26
0,30 (no. 50)	102,9	10,29	86,03	13,97
0,15 (no. 100)	87,1	8,71	94,74	5,26
No. 200	2,3	0,23	94,97	5,03
Pan	50,3	5,03	100,00	0,00
JUMLAH	1.000,0	100,00		
MODULUS KEHALUSAN PASIR (F1)	=	$\frac{\sum \% \text{ TERTAHAN}}{100}$	= $\frac{450,48}{100}$	= 4,50

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

Parepare, 07 Agustus 2021
Asisten Laboratorium
Struktur & Bahan

Muhammad Asril Shiddiq, S.T.

LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Berat contoh kering 2 = 100 gram

LOBANG AYAKAN	BERAT TERTAHAN	PERSEN TERTAHAN	S PERSEN TERTAHAN	PERSEN LOLOS
(mm)	gram	%	%	%
4,75 (no. 4)	6,0	0,60	0,60	99,40
2,40 (no. 8)	278,3	27,83	28,43	71,57
1,20 (no.16)	191,9	19,19	47,62	52,38
0,60 (no. 30)	152,2	15,22	62,84	37,16
0,30 (no. 50)	135,2	13,52	76,36	23,64
No. 100	130,8	13,08	89,44	10,56
No. 200	15,8	1,58	91,02	8,98
pan	89,8	8,98	100,00	0,00
JUMLAH	1.000,0	100		
MODULUS KEHALUSAN PASIR (F2)	=	$\frac{\sum \% \text{ TERTAHAN}}{100}$	= $\frac{396,31}{100}$	= 3,96

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 4,23 , sudah memenuhi Spesifikasi, Jadi Pasir tersebut dapat dipakai untuk bahan campuran beton.

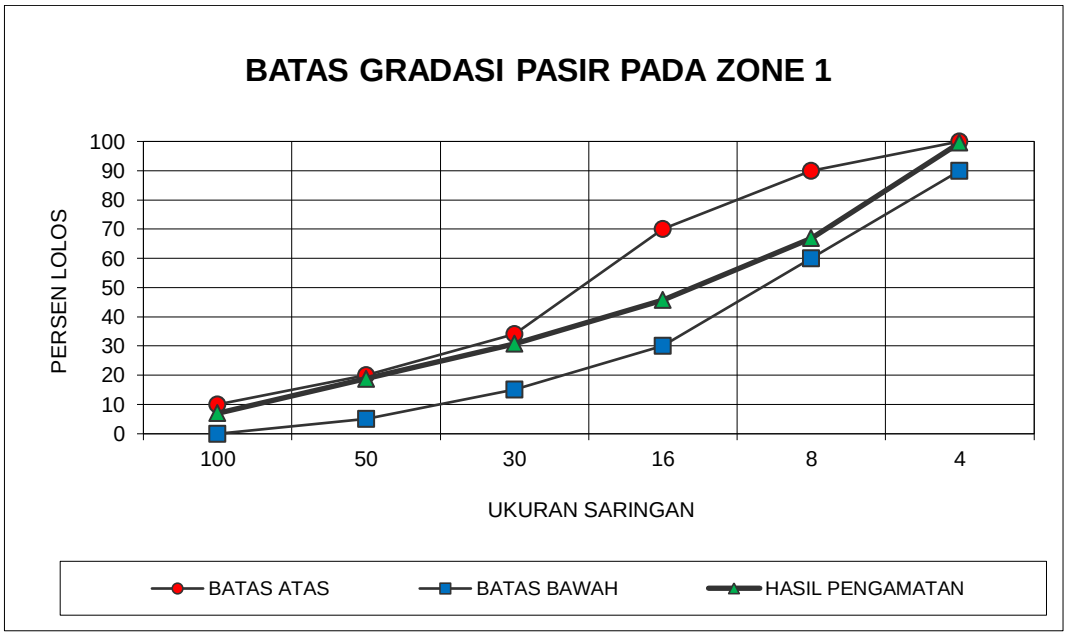
Parepare, 07 Agustus 2021
Asisten Laboratorium
Struktur & Bahan

Muhammad Asril Shiddiq, S.T.

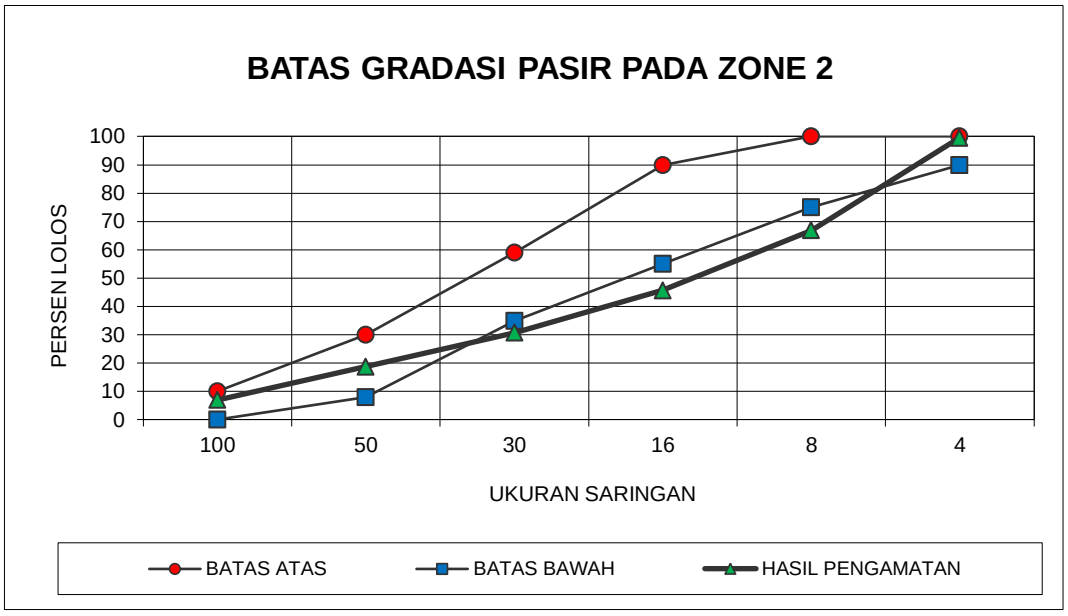
LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

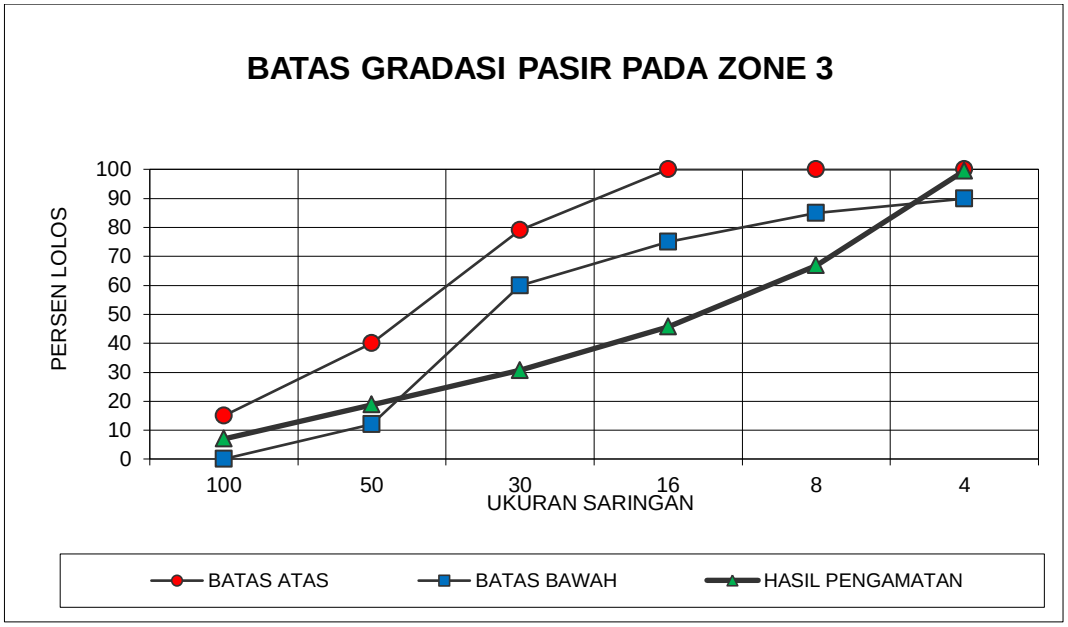
Lampiran- 8 Grafik Analisa Saringan

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	99,56	100	90	100	90	100	90	100	95
8	66,88	90	60	100	75	100	85	100	95
16	45,75	70	30	90	55	100	75	100	90
30	30,71	34	15	59	35	79	60	100	80
50	18,81	20	5	30	8	40	12	30	5
100	7,01	10	0	10	0	15	0	5	0

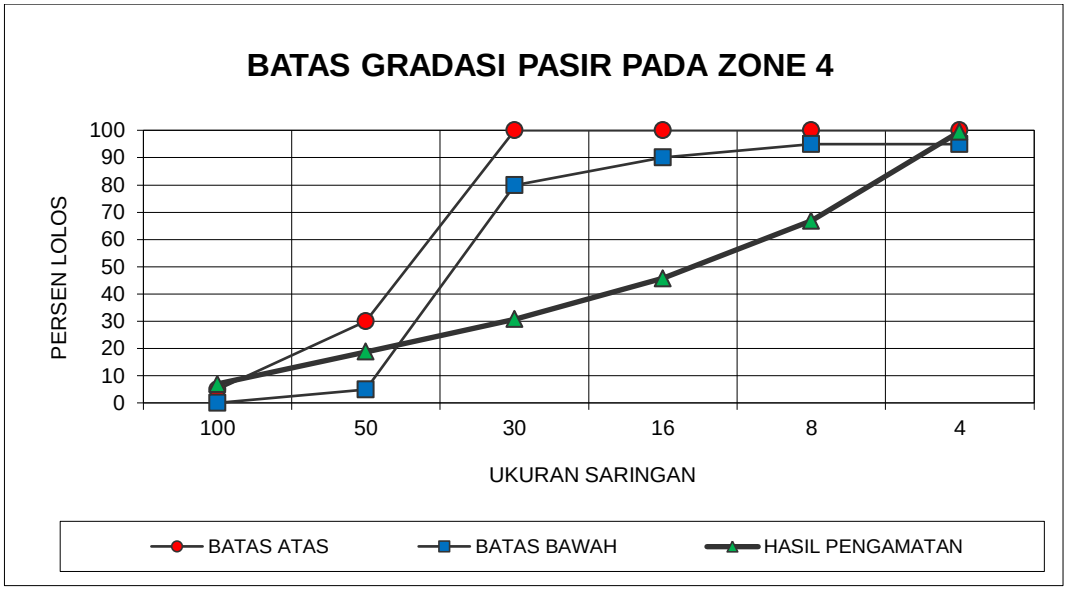


LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar





LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar



Berdasarkan Grafik analisa saringan, maka Abu Batu masuk kedalam Zona 1

Parepare, 07 Agustus 2021
Asisten Laboratorium
Struktur & Bahan

Muhammad Asril Shiddiq, S.T.

LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Lampiran- 9 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Limbah Beton

NO.	KARAKTERISTIK AGREGAT	INTERVAL	HASIL PENGAMATAN		NILAI RATA-RATA	KETERANGAN
			I	II		
1	Kadar lumpur	Maks 5%	4,9%	4,8%	4,86%	Memenuhi
2	Kadar organik	< No. 3	No. 1	No. 1	1	Memenuhi
3	Kadar air	2% - 5%	2,77 %	4,56 %	3,67%	Memenuhi
4	Berat volume					
	a. Kondisi lepas	1,4 - 1,9 kg/liter	1,16	0,84	1,00	Memenuhi
	b. Kondisi padat	1,4 - 1,9 kg/liter	1,53	1,44	1,49	Memenuhi
5	Absorpsi	0,2% - 2%	7%	4,06 %	5,75%	Memenuhi
6	Berat jenis spesifik					
	a. Bj. nyata	1,6 - 3,3	2,53	2,42	2,48	Memenuhi
	b. Bj. dasar kering	1,6 - 3,3	2,13	2,20	2,17	Memenuhi
	c. Bj. kering permukaan	1,6 - 3,3	2,29	2,29	2,29	Memenuhi
7	Modulus kehalusan	1,50 - 3,80	4,50	3,96	4,23	Memenuhi

Parepare, 07 Agustus 2021

Koordinator Laboratorium
Struktur & Bahan

Asisten Laboratorium
Struktur & Bahan

Abibullah, S.T.

Muhammad Asril Shiddiq, S.T.

LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Lampiran- 10 Mix Design

Volume Cetakan : p × l × t

p = 8 cm

l = 8 cm

t = 8 cm

Untuk menentukan Volume cetakan Paving block, maka digunakan persamaan sebagai berikut :

V = 8 cm × 8 cm × 8cm = 512 cm^3

Adapun perbandingan yang digunakan didalam penelitian ini adalah Semen : 1, Abu Batu : 2.

<u>Untuk Paving Block Normal Variasi 0% Limbah Beton</u>

$$\text{Semen} = \left(\frac{1}{(1+2)} \times \text{Volume Paving Block}\right) \times \text{Berat Volume Semen}$$

$$= \left(\frac{1}{(1+2)} \times 512\right) \times 1{,}18 = 0{,}201 \text{ kg}$$

Untuk kebutuhan 3 benda uji = 0,201 x 3 = 0,603

$$\text{Abu Batu} = \left(\frac{1}{(1+2)} \times \text{Volume Paving Block}\right) \times \text{Berat Volume Abu Batu}$$

$$= \left(\frac{2}{(1+2)} \times 512\right) \times 1{,}64 = 0{,}561 \text{ kg}$$

Untuk kebutuhan 3 benda uji = 0,561 x 3 = 1,683

Bahan	Berat Volume (kg/liter)	Kebutuhan tiap benda uji (kg)	Kebutuhan 3 tiap benda uji (kg)
Semen	1,18	0,201	0,603

LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Abu batu	1,64	0,561	1,683

Untuk Paving Block Variasi 10% Limbah Beton

$$\text{Limbah Beton} = \left(\frac{\text{jum. substitusi}}{100} \times \text{berat abu batu}\right) \times \text{Berat Volume LB}$$

$$= \left(\frac{10}{100} \times 0{,}341\right) \times 1{,}50 = 0{,}051 \text{ kg}$$

Untuk kebutuhan 3 benda uji = 0,051 x 3 =1,153

Abu Batu = Berat abu batu – berat limbah beton

= 0,561 – 0,051 = 0,51 kg

Untuk kebutuhan 3 benda uji = 0,51 x 3 = 1,53

Bahan	Berat Volume (kg/liter)	Kebutuhan tiap benda uji (kg)	Kebutuhan 3 tiap benda uji (kg)
Semen	1,18	0,201	0,603
Abu batu	1,64	0,51	1,53
Limbah beton	1,50	0,051	0,153

LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Untuk Paving Block Variasi 20% Limbah Beton

$$\text{Limbah beton} = \left(\frac{\text{jum. substitusi}}{100} \times \text{berat abu batu}\right) \times \text{Berat Volume LB}$$

$$= \left(\frac{20}{100} \times 0{,}341\right) \times 1{,}50 = 0{,}102 \text{ kg}$$

Untuk kebutuhan 3 benda uji = 0,102 x 3 = 0,306

Abu Batu = Berat abu batu – berat limbah beton

= 0,561 – 0,102 = 0,459 kg

Untuk kebutuhan 3 benda uji = 0,459 x 3 = 1,377

Bahan	Berat Volume (kg/liter)	Kebutuhan tiap benda uji (kg)	Kebutuhan 3 tiap benda uji (kg)
Semen	1,18	0,201	0,603
Abu batu	1,64	0,459	1,377
Limbah beton	1,50	0,102	0,306

LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Untuk Paving Block Variasi 30% Limbah Beton

$$\text{Limbah beton} = \left(\frac{\text{jum. substitusi}}{100} \times \text{berat abu batu}\right) \times \text{Berat Volume LB}$$

$$= \left(\frac{30}{100} \times 0{,}341\right) \times 1{,}50 = 0{,}153 \text{ kg}$$

Untuk kebutuhan 3 benda uji = 0,153 x 3 = 0,459

Abu Batu = Berat abu batu – berat limbah beton

= 0,561 – 0,153 = 0,408 kg

Untuk kebutuhan 3 benda uji = 0,408 x 3 = 1,224

Bahan	Berat Volume (kg/liter)	Kebutuhan tiap benda uji (kg)	Kebutuhan 3 tiap benda uji (kg)
Semen	1,18	0,201	0,603
Abu batu	1,64	0,408	1,224
Limbah beton	1,50	0,153	0,459

Parepare, 07 Agustus 2021

Koordinator Laboratorium
Struktur & Bahan

Asisten Laboratorium
Struktur & Bahan

Abibullah, S.T.

Muhammad Asril Shiddiq, S.T.

LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Lampiran- 11 Dokumentasi



Compression Machine



Penimbangan Bohler



Alat Timbang



Uji Kadar Organik

LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar



Mixer



Pengadukan Material Benda Uji



Electronis Sieve Shaker



Limbah Beton

LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar



Limbah Beton



Cetakan Benda Uji



Proses Pencetakan Benda Uji



Benda Uji

LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar



Perendaman Benda Uji



Pengeringan benda Uji



Penimbangan Benda Uji



Pengujian Kuat Tekan