

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian kuat tekan, *paving block* normal mempunyai nilai kuat tekan sebesar 20,2 MPa serta proporsi campuran 15% ; 30% ; 45% dan 60% berturut-turut mempunyai hasil kuat tekan sebesar 16,0 MPa ; 16,4 MPa ; 17,5 MPa dan 12,3 MPa
2. Hasil pengujian tarik belah, *paving block* normal mempunyai nilai kuat tekan sebesar 1,4 MPa dan proporsi campuran 15% ; 30% ; 45% dan 60% berturut-turut mempunyai hasil sebesar 1,0 MPa ; 1,0 MPa ; 1,3 MPa dan 0,4 MPa
3. Pada pengujian ketahanan *impact*, *paving block* dengan proporsi campuran limbah 15% mempunyai nilai *impact* 100,2 Joule (kondisi retak) dan 123,4 Joule (kondisi pecah) lebih besar dibanding *paving block* normal (proporsi limbah 0%) dengan nilai 77,1 Joule (kondisi retak) dan 100,2 Joule (kondisi pecah).

5.2 Saran

Saran-saran yang dapat diberikan berkaitan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengatasi penyerapan *paving block* yang tinggi, *paving block* harus dicetak dengan menggunakan alat hidrolis yang sangat tinggi, sehingga, *paving block* sangat padat dan pori-porinya kecil, oleh sebab itu, jumlah limbah beton juga harus optimal agar *paving block* bisa menjadi padat.
2. Jika ditinjau dari besarnya kuat tekan hasil dari pengujian, *paving block* yang menggunakan tambahan limbah beton sebagai agregat kasar dapat digunakan sebagai pejalan kaki sesuai dengan peruntukkan *paving*

block mutu kelas C berdasarkan SNI 03-0691-1996 Bata Beton (*Paving Block*).

3. Limbah beton dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan *paving block* sebagai agregat kasar yang berfungsi sebagai penambah kekuatan, baik kuat tekan, kuat tarik belah serta ketahanan *impact*. Namun kuantitas limbah beton tidak boleh terlalu banyak, jika kadar limbah beton terlalu banyak, akan mempengaruhi tampilan *paving block* pada saat dicetak. Semakin banyak kadar limbah beton akan membuat banyak rongga kosong serta mempunyai pori-pori yang banyak di hasil cetakan.



DAFTAR PUSTAKA

- Akmaluddin, Murtiadi, S., Suparjo., Gazalba, Z., (2013), *Properties of Fibrous Lightweight Concrete of Agave Sisalana*, 1st International Conference on Infrastructure Development, UMS Surakarta, Page 226-232.
- Bintoro, D. H. (2019). *Pemanfaatan Serat Ampas Tebu Sebagai Bahan Campuran Terhadap Sifat Mekanik Beton Normal*. Mataram: Universitas Mataram.
- Downson, A. (1996). *Mix Design For Concrete Block Paving*. United Kingdom: S. Marshall % Sons Ltd.
- Hidayati, R. (2016). *Peningkatan Kuat Tekan Paving Block Menggunakan Campuran Tanah dan Semen Dengan Alat Pemadat Modifikasi*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Larasati, D. (2016). *Peningkatan Kuat Tekan Paving Block Menggunakan Campuran Tanah dan Semen Dengan Alat Pemadat Modifikasi*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Maxmanroe. (2019). *Pengertian Limbah: Definisi, Jenis, Karakteristik, dan Dampaknya*. [Online].
Tersedia: <https://www.maxmanroe.com/vid/umum/pengertian-limbah.html>.
[23 oktober 2019]
- Purwanto, & Priastiwi, Y. A. (2013). *Testing Of Concrete Paving Blocks The BS EN 1338:2003 British And European Standart Code*. Kediri: Universitas Diponegoro.
- SNI 03-0691-1996. (1996). *Bata Beton (Paving Block)*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- SNI 15-7064-2004. (2004). *Semen Portland*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

- SK SNI T-15-1991-03. (1991). *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Yayasan LPMB. Bandung
- SNI 1971-2011. (2011). *Cara Uji Kadar Air Total Agregat Dengan Pengeringan*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- SNI 1974-2011. (2011). *Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- SNI 1969-2008. (2008). *Cara Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- SNI 1970-2008. (2008). *Cara Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- SNI 03-2491-2002. (2002). *Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton*. Pustran Balitbang PU. Jakarta
- Tjokrodimuljo, K. (2007). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Biro Penerbit Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada.
- Warka, I. G. (2007). *Karakteristik Mekanik Paving Block Dengan Tras Sebagai Material Substitusi Pasir*. Mataram: Universitas Mataram.
- Wikipedia. (2019). *Semen*. [Online]. Tersedia:<http://id.wikipedia.org/wiki/semen>. [23 oktober 2019]
- Wikipedia. (2019). *Dinding*. [Online]. Tersedia:<https://id.wikipedia.org/wiki/Dinding>. [23 oktober 2019]



LAMPIRAN I
HASIL PEMERIKSAAN AGREGAT



LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI REKAYASA SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
Jln. K.H. Ahmad Dahlan No. Tlp. (0370) 640728 Pagesangan – Mataram 83117

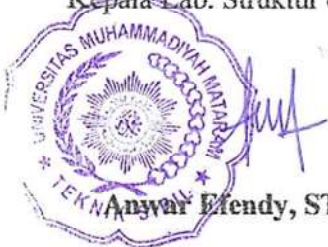
PEMERIKSAAN BERAT JENIS PASIR

Tanggal Dikerjakan : 10 Desember 2019

Lokasi Asal Sampel : Karang Pule, Kota Mataram

Uraian Kegiatan		Sampel I	Sampel II
Berat Benda Uji SSD (Bj)	(gram)	500	500
Berat Piknometer + Benda Uji SSD + Air (Bt)	(gram)	974,31	1500
Berat Benda Uji Kering Oven (Bk)	(gram)	499,36	472,60
Berat Piknometer + Air (B)	(gram)	680,80	1253,06
Berat Jenis $(Bulk\ Specific\ Gravity) = \frac{Bk}{(B+Bj-Bt)}$	(gram)	2,42	1,87
Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan $(SSD) = \frac{Bj}{(B+Bj-Bt)}$	(gram)	2,42	1,98
berat jenis semu $(Apparent\ Specific\ Gravity) = \frac{Bk}{B+Bk-Bt}$	(gram)	2,42	2,094
Penyerapan $(Absorption) = \frac{(Bj-Bk)}{Bk} \times 100\%$	(gram)	0,13	5,80

Mengetahui,
Kepala Lab. Struktur dan Bahan



Anwar Elendy, ST., MT.

Dikerjakan,
Mahasiswa

Muhammad Dwi Andriyanto
NIM. 41511A0032



LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI REKAYASA SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
Jln. K.H. Ahmad Dahlan No. Tlp. (0370) 640728 Pagesangan – Mataram 83117

PEMERIKSAAN BERAT JENIS LIMBAH

Tanggal Dikerjakan : 30 Desember 2019

Lokasi Asal Sampel : Desa Gunungsari, Lombok Barat

Uraian Kegiatan	Sampel I	Sampel II
Berat Benda Uji Kering Oven (Bk) (gram)	500,18	500
Berat Benda Uji Kering Permukaan Jenuh (Bj) (gram)	527,26	521,27
Berat Benda Uji Dalam Air (Ba) (gram)	275,85	270,55
Berat Jenis $(Bulk\ Specific\ Gravity) = \frac{Bk}{(Bj - Ba)}$	1,99	1,99
Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan $(SSD) = \frac{Bj}{(Bj - Ba)}$	2,097	2,079
Berat Jenis Semu $(Apparent\ Specific\ Gravity) = \frac{Bk}{Bk - Ba}$	2,23	2,18
Penyerapan $(Absorption) = \frac{(Bj - Bk)}{Bk} \times 100\%$	5,41 %	4,25 %

Mengetahui,
Kepala Lab. Struktur dan Bahan



Anwar Efendy, ST., MT.

Dikerjakan,
Mahasiswa

Muhammad Dwi Andriyanto
NIM. 41511A0032



LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI REKAYASA SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
Jln. K.H. Ahmad Dahlan No. Tlp. (0370) 640728 Pagesangan – Mataram 83117

ANALISA SARINGAN AGREGAT PASIR

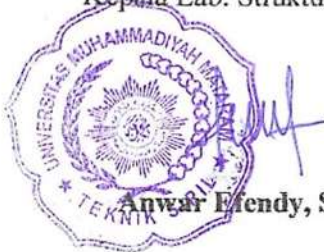
Tanggal Dikerjakan : 11 Desember 2019

Lokasi Asal Sampel : Karang Pule, Kota Mataram

Nomor Saringan		Berat Tertahan (gram)	Komulatif Tertahan (gram)	Jumlah Persen	
mm	inch			Tertahan	Lewat
4,75	4	0	0	0	100,00
2,36	8	28,50	28,50	3,67	96,33
1,18	16	228,88	257,38	33,15	66,85
0,60	30	216,75	474,13	61,07	38,93
0,43	40	11,73	485,86	62,58	37,42
0,15	100	266,09	751,95	96,85	3,15
0,075	200	24,44	776,39	100	0,25
Jumlah		776,39	3548,64	357,32	342,68

$$\text{Modulus Halus Butir (MHB)} = \frac{\text{Persen Tertahan}}{100} = \frac{357,32}{100} = 3,57$$

Mengetahui,
Kepala Lab. Struktur dan Bahan



Anwar Efendy, ST., MT.

Dikerjakan,
Mahasiswa

Muhammad Dwi Andriyanto
NIM. 41511A0032



LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI REKAYASA SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
Jln. K.H. Ahmad Dahlan No. Tlp. (0370) 640728 Pagesangan – Mataram 83117

ANALISA SARINGAN AGREGAT LIMBAH

Tanggal Dikerjakan : 12 Desember 2019

Lokasi Asal Sampel : Desa Gunungsari, Kabupaten Lombok Barat

Nomor Saringan		Berat Tertahan (gram)	Komulatif Tertahan (gram)	Jumlah Persen	
mm	inch			Tertahan	Lewat
38,10	1 1/2	0	0	0	94,61
19,05	3/4	869,91	869,91	81,81	18,19
10	3/8	95,89	992,80	90,55	9,45
4,75	4	69,65	1062,45	96,90	3,1
Sisa		33,94	1096,39	100	0
Jumlah		1096,39	4048,55	369,26	130,74

$$\text{Modulus Halus Butir (MHB)} = \frac{\text{Persen Tertahan}}{100} = \frac{369,26}{100} = 3,69$$

Mengetahui,
Kepala Lab. Struktur dan Bahan



Anwar Efendy, ST., MT.

Dikerjakan,
Mahasiswa



Muhammad Dwi Andrivanto
NIM. 41511A0032



LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI REKAYASA SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
Jln. K.H. Ahmad Dahlan No. Tlp. (0370) 640728 Pagesangan – Mataram 83117

PEMERIKSAAN KADAR AIR AGREGAT HALUS

Tanggal Dikerjakan : 11 Desember 2019

Lokasi Asal Sampel : Karang Pule, Kota Mataram

Jenis Agregat	Pasir (gram)
Berat Cawan (A) (gram)	100,82
Berat Cawan + Sampel Basah (B) (gram)	949,50
Berat Cawan + Sampel Kering (C) (gram)	945,62
Berat Air (D) (gram) $D = B - C$	3,88
Berat Sampel Kering (E) (gram) $E = C - A$	844,80
Kadar Air $(w) = \left(\frac{D}{E}\right) \times 100\%$ %	0,459
Rata-rata	0,459

Mengetahui,
Kepala Lab. Struktur dan Bahan



Anwar Efendy, ST., MT.

Dikerjakan,
Mahasiswa

Muhammad Dwi Andrivanto
NIM. 41511A0032



LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI REKAYASA SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
Jln. K.H. Ahmad Dahlan No. Tlp. (0370) 640728 Pagesangan – Mataram 83117

PEMERIKSAAN KADAR AIR AGREGAT KASAR

Tanggal Dikerjakan : 11 Desember 2019

Lokasi Asal Sampel : Desa Gunungsari, Kabupaten Lombok Barat

Jenis Agregat	Kasa/Limbah	
	Sampel I	Sampel II
Berat Cawan (A) (gram)	155,55	98,84
Berat Cawan + Sampel Basah (B) (gram)	586,51	577,12
Berat Cawan + Sampel Kering (C) (gram)	576,34	564,64
Berat Air (D) (gram)	10,17	12,48
$D = B - C$		
Berat Sampel Kering (E) (gram)	480,79	465,80
$E = C - A$		
Kadar Air (%) $(w) = \left(\frac{D}{E}\right) \times 100\%$	2,417	2,679
Rata-rata	2,548%	

Mengetahui,
Kepala Lab. Struktur dan Bahan



Anwar Efendy, ST., MT.

Dikerjakan,
Mahasiswa

Muhammad Dwi Andriyanto
NIM. 41511A0032

The logo of Universitas Muhammadiyah Mataram is a yellow shield with a blue border. It features a central sunburst, a blue and white floral garland, and a yellow and blue staff. The text "UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH" is written in blue along the top curve, and "MATARAM" is written in blue along the bottom curve.

LAMPIRAN II
PERHITUNGAN HASIL PENGUJIAN
SIFAT MEKANIK *PAVING BLOCK*

ANALISA PERHITUNGAN KUAT TEKAN

Perhitungan Sampel Dengan Proporsi Limbah 0%

- Sampel 1**

Diketahui :

Panjang (p)	= 20 cm	
Lebar (l)	= 10 cm	
Luas (A)	= 20 cm x 10 cm	
	= 200 cm ²	
Beban Maksimal (P)	= 285 kN	→ 29062 Kgf

Jadi :

$$f'_c = \frac{P}{S} = \frac{29062}{200} = 145,3 \text{ kgf/cm}^2$$

Dikarenakan umur sampel 14 hari, maka hasil kuat tekan tersebut di koversikan ke dalam umur 28 hari dengan dikalikan koefisien umur benda uji sebesar 0,88 maka,

$$f'_c = \frac{145,3}{0,88} = 170,9 \text{ kgf/cm}^2 \longrightarrow 16,8 \text{ MPa}$$

Perhitungan untuk benda uji dengan proporsi lainnya disajikan dalam bentuk tabel dibawah ini

Proporsi Campuran	Kode Benda Uji	S (cm ²)	Beban Maksimal (Kgf)	Kuat Tekan Pada Umur Uji (MPa)	Perkiraan Kuat Tekan 28 Hari (MPa)	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)
0%	1	200	29062	14,3	16,8	20,2
	2		35180	17,3	20,3	
	3		40788	20,0	23,5	
15%	1	200	26512	13,0	15,3	16,0
	2		29062	14,3	16,8	
	3		27532	13,5	15,9	
30%	1	200	28552	14,0	16,5	16,4
	2		28552	14,0	16,5	
	3		28042	13,8	16,2	
45%	1	200	30591	15,0	17,6	17,5
	2		32631	16,0	18,8	
	3		28042	13,8	16,2	
60%	1	200	24473	12,0	14,1	12,3
	2		19374	9,5	11,2	
	3		19884	9,8	11,5	



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MATARAM

Nomor : 134/STR-KTB/I/2020
Dikirim : *Muhammad Dwi Andriyanto (NIM. 41511A0032)*
Judul Skripsi : *Pengaruh Pemanfaatan Limbah Beton Sebagai Campuran Bahan Terhadap Sifat Mekanik Paving Block*
Sampel : *Paving Block Dimensi 20 x 10 x 8 (cm). Variasi 0 %*

NO	KODE BENDA UJI	TANGGAL COR	TANGGAL UJI	BERAT gr	DIMENSI		LUAS cm ²	UMUR BETON (hari)	P MAK.		KUAT TEKAN PADA UMUR UJI (kg/cm ²)	PERKIRAAN KUAT TEKAN 28 HARI (kg/cm ²)
					s (cm)	s (cm)			kN	kg		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)			(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
1	Smp. 1	03/01/20	17/01/20	3200	20	10	200	14	285	29062	145.3	171.0
2	Smp. 2	03/01/20	17/01/20	3250	20	10	200	14	345	35180	175.9	206.9
3	Smp. 3	03/01/20	17/01/20	3300	20	10	200	14	400	40788	203.9	239.9
Kuat Tekan Rata - rata											175.1	205.9

* Catatan :

Pengujian mengacu standar : PBI 1971

Bagian Pengujian,

Irham Hadiwijaya, ST., MT.
NIP. 198607062010121004



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MATARAM

Nomor : 135/STR-KTB/I/2020
Dikirim : *Muhammad Dwi Andriyanto (NIM. 41511A0032)*
Judul Skripsi : *Pengaruh Pemanfaatan Limbah Beton Sebagai Campuran Bahan Terhadap Sifat Mekanik Paving Block*
Sampel : *Paving Block Dimensi 20 x 10 x 8 (cm). Variasi 15 %*

NO	KODE BENDA UJI	TANGGAL COR	TANGGAL UJI	BERAT gr	DIMENSI		LUAS cm ²	UMUR BETON (hari)	P MAK.		KUAT TEKAN PADA UMUR UJI (kg/cm ²)	PERKIRAAN KUAT TEKAN 28 HARI (kg/cm ²)
					s (cm)	s (cm)			kN	kg		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	
1	Smp. 1	03/01/20	17/01/20	3150	20	10	200	14	260	26512	132.6	156.0
2	Smp. 2	03/01/20	17/01/20	3250	20	10	200	14	285	29062	145.3	171.0
3	Smp. 3	03/01/20	17/01/20	3220	20	10	200	14	270	27532	137.7	162.0
Kuat Tekan Rata - rata											138.5	163.0

* Catatan :
Pengujian mengacu standar : **PBI 1971**

Bagian Pengujian,

Imam Hadiwijaya, ST., MT.
NIP. 198607062010121004



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MATARAM

Nomor : 136/STR-KTB/1/2020
Dikirim : Muhammad Dwi Andriyanto (NIM. 41511A0032)
Judul Skripsi : Pengaruh Pemanfaatan Limbah Beton Sebagai Campuran Bahan Terhadap Sifat Mekanik Paving Block
Sampel : Paving Block Dimensi 20 x 10 x 8 (cm). Variasi 30 %

NO	KODE BENDA UJI	TANGGAL COR	TANGGAL UJI	BERAT gr	DIMENSI		LUAS cm ²	UMUR BETON (hari)	P MAK.		KUAT TEKAN PADA UMUR UJI (kg/cm ²)	PERKIRAAN KUAT TEKAN 28 HARI (kg/cm ²)
					s (cm)	s (cm)			kN	kg		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)			(6)	(7)	(8)		(9)	(10)
1	Smp. 1	03/01/20	17/01/20	3200	20	10	200	14	280	28552	142.8	168.0
2	Smp. 2	03/01/20	17/01/20	3260	20	10	200	14	280	28552	142.8	168.0
3	Smp. 3	03/01/20	17/01/20	3160	20	10	200	14	275	28042	140.2	165.0
Kuat Tekan Rata - rata											141.9	167.0

* Catatan :
Pengujian mengacu standar : PBI 1971



Imam Hadiwijaya, ST., MT.
NIP. 198607062010121004



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MATARAM

Nomor : 137/STR-KTB/I/2020
Dikirim : *Muhammad Dwi Andriyanto (NIM. 41511A0032)*
Judul Skripsi : *Pengaruh Pemanfaatan Limbah Beton Sebagai Campuran Bahan Terhadap Sifat Mekanik Paving Block*
Sampel : *Paving Block Dimensi 20 x 10 x 8 (cm). Variasi 45 %*

NO	KODE BENDA UJI	TANGGAL COR	TANGGAL UJI	BERAT gr	DIMENSI		LUAS cm ²	UMUR BETON (hari)	P MAK.		KUAT TEKAN PADA UMUR UJI (kg/cm ²)	PERKIRAAN KUAT TEKAN 28 HARI (kg/cm ²)
					s (cm)	s (cm)			kN	kg		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)			(6)	(7)		(8)	(9)	(10)
1	Smp. 1	03/01/20	17/01/20	3000	20	10	200	14	300	30591	153.0	179.9
2	Smp. 2	03/01/20	17/01/20	3250	20	10	200	14	320	32631	163.2	191.9
3	Smp. 3	03/01/20	17/01/20	2900	20	10	200	14	275	28042	140.2	165.0
Kuat Tekan Rata - rata											152.1	178.9

* Catatan :

Pengujian mengacu standar : **PBI 1971**

Bagian Pengujian,

Imam Hadiwijaya, ST., MT.
NIP. 198607062010121004




LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MATARAM

Nomor : 138/STR-KTB/I/2020
Dikirim : *Muhammad Dwi Andriyanto (NIM. 41511A0032)*
Judul Skripsi : *Pengaruh Pemanfaatan Limbah Beton Sebagai Campuran Bahan Terhadap Sifat Mekanik Paving Block*
Sampel : *Paving Block Dimensi 20 x 10 x 8 (cm). Variasi 60 %*

NO	KODE BENDA UJI	TANGGAL COR	TANGGAL UJI	BERAT gr	DIMENSI		LUAS cm ²	UMUR BETON (hari)	P MAK.		KUAT TEKAN PADA UMUR UJI (kg/cm ²)	PERKIRAAN KUAT TEKAN 28 HARI (kg/cm ²)
					s (cm)	s (cm)			kN	kg		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)			(6)	(7)		(8)	(9)	(10)
1	Smp. 1	03/01/20	17/01/20	3150	20	10	200	14	240	24473	122.4	144.0
2	Smp. 2	03/01/20	17/01/20	3000	20	10	200	14	190	19374	96.9	114.0
3	Smp. 3	03/01/20	17/01/20	3000	20	10	200	14	195	19884	99.4	117.0
Kuat Tekan Rata - rata											106.2	125.0

* Catatan :
Pengujian mengacu standar : **PBI 1971**

Bagian Pengujian,

Imam Hadiwijaya, ST., MT.
NIP. 198607062010121004

ANALISA PERHITUNGAN TARIK BELAH

Perhitungan Sampel Dengan Proporsi Limbah 0%

- Sampel 1**

Diketahui :

Panjang (l)	= 20 cm
Tebal (t)	= 8 cm
Luas Permukaan (S)	= l x t
	= 20 cm x 8 cm = 160 cm ²
Beban Maksimal (P)	= 25 kN → 2549,3 Kgf
Faktor Koreksi (k)	= 1,00 (Tebal <i>Paving Block</i> 80mm)

Jadi :

$$T = 0,637 \times 1,00 \times \frac{P}{S}$$

$$T = 0,637 \times 1,00 \times \frac{2549,3}{160} = 10,2 \text{ kgf/cm}^2 \rightarrow 1,00 \text{ MPa}$$

Dikarenakan umur sampel 14 hari, maka hasil tarik belah tersebut di koversikan ke dalam umur 28 hari dengan dikalikan koefisien umur benda uji sebesar 0,88 maka,

$$T_{\text{umur 28 hari}} = \frac{1,00}{0,88} = 1,14 \text{ MPa}$$

Untuk perhitungan benda uji dengan proporsi lainnya disajikan dalam bentuk tabel dibawah ini

Proporsi Campuran	Kode Benda Uji	Faktor Koreksi (k)	S (cm ²)	Beban Maks. (Kgf)	Kuat Tarik Belah Pada Umur Uji (MPa)	Perkiraan Tarik Belah 28 Hari (MPa)	Kuat Tarik Belah Rata-rata (MPa)
0%	1	20	200	2549,3	1,0	1,1	1,4
	2			3059,2	1,2	1,4	
	3			3569,0	1,4	1,6	
15%	1	20	200	2855,2	1,2	1,3	1,0
	2			1325,6	0,5	0,6	
	3			2141,4	0,8	1,0	
30%	1	20	200	3569,0	1,4	1,6	1,0
	2			1325,6	0,5	0,6	
	3			1529,6	0,6	0,7	
45%	1	20	200	2957,2	1,2	1,3	1,3
	2			4588,7	1,8	2,0	
	3			1019,7	0,4	0,5	
60%	1	20	200	1019,7	0,4	0,5	0,4
	2			1529,7	0,6	0,7	
	3			305,9	0,1	0,1	

ANALISA TARIK BELAH

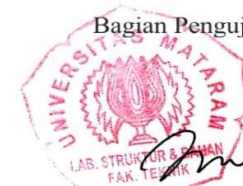
NAMA : MUHAMMAD DWI ANDRIYANTO

NIM : 41511A0032

JUDUL SKRIPSI : PENGARUH PEMANFAATAN LIMBAH BETON SEBAGAI CAMPURAN BAHAN TERHADAP SIFAT MEKANIK *PAVING BLOCK*

Variasi Campuran	Kode Benda Uji	Tanggal Pembuatan Sampel	Tanggal Pengujian	Berat (gr)	Dimensi			Luas (cm ²)	Umur Beton (hari)	P Maks.		Kuat Tarik Belah Pada Umur Uji (Kg/ cm ²)	Perkiraan Tarik Belah 28 Hari (Kg/ cm ²)
					p (cm)	l (cm)	h (cm)			kN	Kg		
0%	1	03/01/2020	17/01/2020	3000	20	10	8	200	14	25	2549,3	10,2	11,6
	2			3150						30	3059,2	12,2	13,9
	3			3200						35	3569,0	14,2	16,1
15%	1	03/01/2020	17/01/2020	3260	20	10	8	200	14	28	2855,2	11,4	13,0
	2			3200						13	1325,6	5,3	6,0
	3			3350						21	2141,4	8,5	9,7
30%	1	03/01/2020	17/01/2020	3150	20	10	8	200	14	35	3569,0	14,2	16,1
	2			3450						13	1325,6	5,3	6,0
	3			3350						15	1529,6	6,1	6,9
45%	1	04/01/2020	18/01/2020	3250	20	10	8	200	14	29	2957,2	11,8	13,4
	2			3250						45	4588,7	18,3	20,8
	3			3200						10	1019,7	4,1	4,7
60%	1	04/01/2020	18/01/2020	3000	20	10	8	200	14	10	1019,7	4,1	4,7
	2			2800						15	1529,7	6,1	6,9
	3			2700						3	305,9	1,2	1,4

Bagian Pengujian,



Imam Hadiwijaya, ST.,MT.
NIP. 19860706201021004

**HASIL LABORATORIUM
PENGUJIAN KETAHANAN *IMPACT***

NAMA : MUHAMMAD DWI ANDRIYANTO
 NIM : 41511A0032
 JUDUL SKRIPSI : PENGARUH PEMANFAATAN LIMBAH BETON SEBAGAI CAMPURAN BAHAN TERHADAP SIFAT MEKANIK *PAVING BLOCK*

Variasi Campuran	Kode Benda Uji	Tanggal Pembuatan Sampel	Tanggal Pengujian	Berat Paving Block (kg)	Dimensi (cm)			Luas (cm ²)	Umur Paving Block	Jumlah Pukulan Retak	Jumlah Pukulan Pecah
				Uji Ketahanan <i>Impact</i>	P	L	H				
0%	1	03/01/2020	17/01/2020	3,20	20	10	8	200	14 Hari	4	5
	2			3,10						3	4
	3			3,05						3	4
15%	1	03/01/2020	17/01/2020	3,23	20	10	8	200	14 Hari	6	7
	2			3,28						4	5
	3			3,24						3	4
30%	1	03/01/2020	17/01/2020	3,15	20	10	8	200	14 Hari	3	4
	2			3,20						3	4
	3			3,15						3	4
45%	1	04/01/2020	18/01/2020	3,00	20	10	8	200	14 Hari	4	5
	2			3,00						2	3
	3			3,00						3	4
60%	1	04/01/2020	18/01/2020	3,00	20	10	8	200	14 Hari	2	3
	2			2,85						2	3
	3			2,95						2	3

ANALISA PERHITUNGAN KETAHANAN *IMPACT*

Perhitungan Sampel Dengan Proporsi Limbah 0%

- **Sampel 1 (Kondisi Retak)**

Diketahui :

Jumlah pukulan (n)	= 4 kali
Massa beban (m)	= 4,54 kg
Gaya gravitasi (g)	= 9,81 m/s ²
Tinggi jatuh beban (h)	= 0,457 m

Jadi :

$$\begin{aligned} E_p &= n \times m \times g \times h \\ &= 4 \times 4,54 \times 9,81 \times 0,457 \\ &= 81,4 \text{ Joule} \end{aligned}$$

Dikarenakan umur sampel 14 hari, maka hasil ketahanan *impact* tersebut di koversikan ke dalam umur 28 hari dengan dikalikan koefisien umur benda uji sebesar 0,88 maka,

$$E_{p \text{ umur 28 hari}} = \frac{81,4}{0,88} = 92,5 \text{ Joule}$$

- **Sampel 1 (Kondisi Patah)**

Diketahui :

Jumlah pukulan (n)	= 5 kali
Massa beban (m)	= 4,54 kg
Gaya gravitasi (g)	= 9,81 m/s ²
Tinggi jatuh beban (h)	= 0,457 m

Jadi :

$$\begin{aligned} E_p &= n \times m \times g \times h \\ &= 5 \times 4,54 \times 9,81 \times 0,457 \\ &= 101,7 \text{ Joule} \end{aligned}$$

Dikarenakan umur sampel 14 hari, maka hasil ketahanan *impact* tersebut di koversikan ke dalam umur 28 hari dengan dikalikan koefisien umur benda uji sebesar 0,88 maka,

$$E_{p_{umur\ 28\ hari}} = \frac{101,8}{0,88} = 115,7 \text{ Joule}$$

Perhitungan untuk benda uji dengan proporsi lainnya disajikan dalam bentuk tabel dibawah ini

Proporsi Campuran	Kode Benda Uji	Jumlah Pukulan (n)		Ketahanan <i>Impact</i> Pada Umur Uji (Joule)		Perkiraan Ketahanan <i>Impact</i> 28 Hari (Joule)	
		Kondisi Retak	Kondisi Patah	Kondisi Retak	Kondisi Patah	Kondisi Retak	Kondisi Patah
0%	LB 0%	4	5	81,4	101,8	92,5	115,7
		3	4	61,1	81,4	69,4	92,5
		3	4	61,1	81,4	69,4	92,5
	Rata-rata		67,9	88,2	77,1	100,2	
15%	LB 15%	6	7	122,1	142,5	138,8	161,9
		4	5	81,4	101,8	92,5	115,7
		3	4	61,1	81,4	69,4	92,5
	Rata-rata		69,9	108,6	100,2	123,4	
30%	LB 30%	3	4	61,1	81,4	69,4	92,5
		3	4	61,1	81,4	69,4	92,5
		3	4	61,1	81,4	69,4	92,5
	Rata-rata		61,1	81,4	69,4	92,5	
45%	LB 15%	4	5	81,4	101,8	92,5	115,7
		2	3	40,7	61,1	46,3	69,4
		3	4	61,1	81,4	69,4	92,5
	Rata-rata		61,1	81,4	69,4	92,5	
60%	LB 60%	2	3	40,7	61,1	46,3	69,4
		2	3	40,7	61,1	46,3	69,4
		2	3	40,7	61,1	46,3	69,4
	Rata-rata		40,7	61,1	46,3	69,4	

The logo of Universitas Muhammadiyah Mataram is a yellow shield-shaped emblem with a blue border. It features a central sunburst with Arabic calligraphy, a green palm branch on the left, and a blue floral wreath on the right. The text 'UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH' is written in white along the top curve, and 'MATARAM' is written in white along the bottom curve. The text 'LAMPIRAN III' and 'DOKUMENTASI PENELITIAN' is overlaid in the center in bold black font.

LAMPIRAN III
DOKUMENTASI PENELITIAN

LAMPIRAN FOTO DOKUMENTASI

- **Foto Pengambilan Limbah**



(a)



(b)



(c)



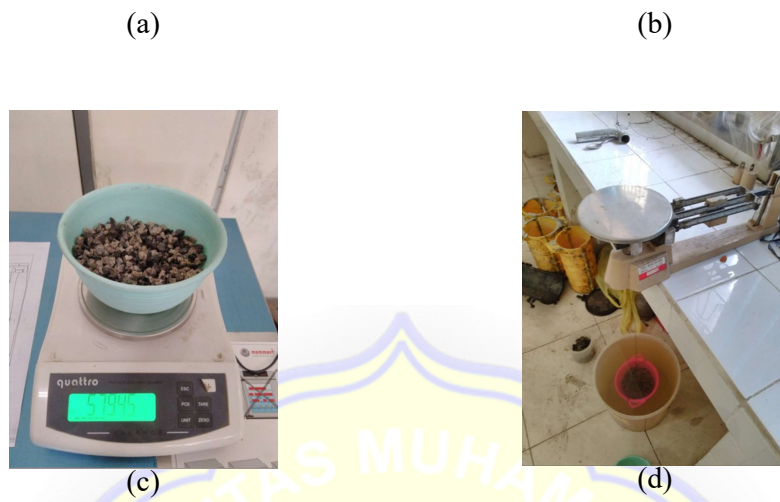
(d)

Gambar 1. (a) Lokasi Pengambilan Limbah di Rumah yang Rusak
(b) Limbah Bongkaran yang Masih Berukuran Besar
(c) Limbah yang Telah di Perkecil Ukurannya
(d) Limbah yang Telah di Hancurkan dan Telah Lolos Saringan

Sumber : Dokumentasi Peneliti

- **Foto Pengujian Berat Jenis**





Gambar 2. (a) Menimbang Piknometer + Limbah + Air
 (b) Proses Pengeringan Limbah Sampai kondisi SSD
 (c) Penimbangan Limbah Kondisi SSD
 (d) Proses Penimbangan Limbah di dalam Air

Sumber : Dokumentasi Peneliti

- **Foto Pengujian Saringan**



Gambar 3. (a) Proses Penyaringan Agregat dengan Menggunakan Saringan
 (b) Alat Uji Saringan

Sumber : Dokumentasi Peneliti

- **Foto Pengujian Kadar Air**



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Gambar 4. (a) Berat Wadah + Limbah Basah Sebelum di Oven Sampel 1
(b) Berat Wadah + Limbah Basah Sebelum di Oven Sampel 2
(c) Kedua Sampel Dimasukkan dalam Oven Selama ± 24 Jam
(d) Berat Wadah + Limbah Basah Setelah di Oven Sampel 1
(e) Berat Wadah + Limbah Basah Setelah di Oven Sampel 2

Sumber : Dokumentasi Peneliti

- **Foto Proses Pembuatan Sampel *Paving Block***



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 5. (a) Menimbang Limbah Untuk Campuran 15%
(b) Menimbang Limbah Untuk Campuran 30%
(c) Menimbang Limbah Untuk Campuran 45%
(d) Menimbang Limbah Untuk Campuran 60%

Sumber : Dokumentasi Peneliti



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

- Gambar 6. (a) Adonan Campuran Dengan Kadar Limbah 0%
(b) Adonan Campuran Dengan Kadar Limbah 15%
(c) Adonan Campuran Dengan Kadar Limbah 30%
(d) Adonan Campuran Dengan Kadar Limbah 45%
(e) Adonan Campuran Dengan Kadar Limbah 60%

Sumber : Dokumentasi Peneliti



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Gambar 7. (a) Dosen Pembimbing Melihat Proses Pembuatan Benda Uji
(b) Proses Pengadukan Campuran *Paving Block*
(c) Mengeluarkan Benda Uji dari Cetakan Setelah di Padatkan
(d) Penyimpanan Benda Uji
(e) Hasil Pemadatan Cetak Benda uji

Sumber : Dokumentasi Peneliti



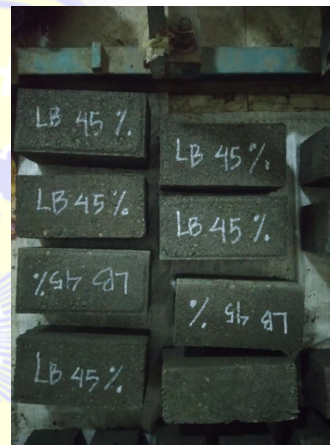
(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

- Gambar 8. (a) Hasil Cetakan *Paving Block* dengan Kadar Limbah 0%
(b) Hasil Cetakan *Paving Block* dengan Kadar Limbah 15%
(c) Hasil Cetakan *Paving Block* dengan Kadar Limbah 30%
(d) Hasil Cetakan *Paving Block* dengan Kadar Limbah 45%
(e) Hasil Cetakan *Paving Block* dengan Kadar Limbah 60%

Sumber : Dokumentasi Peneliti



(a)



(b)

Gambar 9. (a) Proses *Curing* dengan Menyiramkan Air Sampel
(b) Proses *Curing* Dilakukan Merata ke Semua Bagian Sampel

Sumber : Dokumentasi Peneliti



(a)



(b)

Gambar 10. (a) Proses *Curing* Berlanjut dengan Penambahan Kain Basah Ke Atas Sampel

(b) Penutupan Kain Basah ke Seluruh Bagian Sampel

Sumber : Dokumentasi Peneliti

- Foto Pengujian Sampel *Paving Block*



(a)



(b)

Gambar 11. (a) Alat Uji *Compressive Strength Testing Machine* Kuat Tekan
(b) Proses Pengujian Kuat Tekan Sampel *Paving Block*

Sumber : Dokumentasi Peneliti



(a)



(b)



(c)

Gambar 12. (a) Alat Uji *Compressive Strength Testing Machine* Tarik Belah
(b) Proses Pengujian Tarik Belah
(c) Kondisi Sampel Terbelah Saat Melakukan Pengujian Tarik Belah

Sumber : Dokumentasi Peneliti



(a)



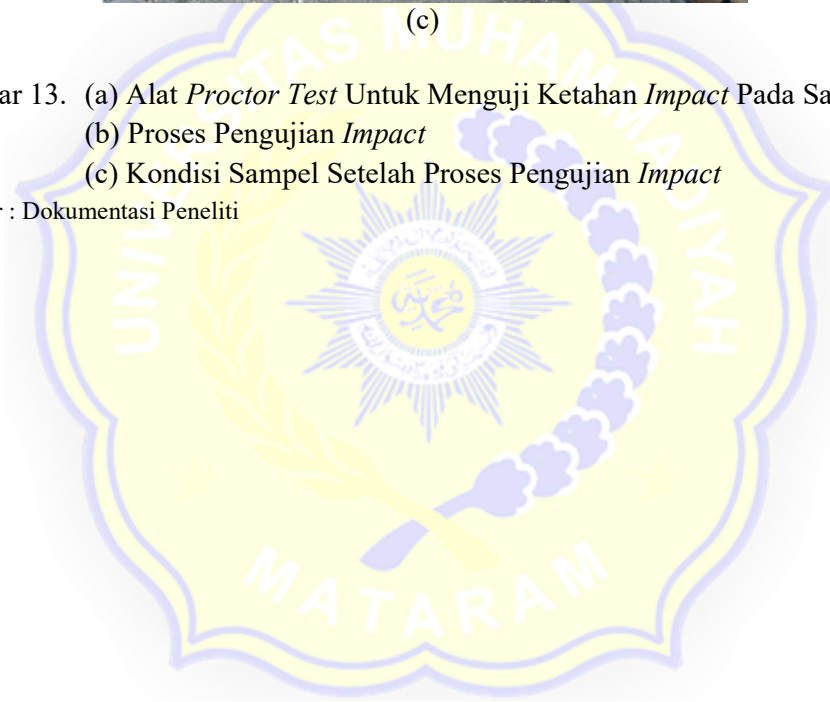
(b)



(c)

Gambar 13. (a) Alat *Proctor Test* Untuk Menguji Ketahanan *Impact* Pada Sampel
(b) Proses Pengujian *Impact*
(c) Kondisi Sampel Setelah Proses Pengujian *Impact*

Sumber : Dokumentasi Peneliti





LAMPIRAN IV
LEMBAR KONSULTASI
DOSEN PEMBIMBING



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI REKAYASA SIPIL
Jln. K.H. Ahmad Dahlan No. Tlp. (0370) 640728 Pagesangan – Mataram 83117

LEMBAR KONSULTASI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI

NAMA : MUHAMMAD DWI ANDRIYANTO
NIM : 41511A0032
JUDUL SKRIPSI : PENGARUH PEMANFAATAN LIMBAH BONGKARAN BETON BALOK-KOLOM SEBAGAI CAMPURAN BAHAN TERHADAP SIFAT MEKANIK PAVING BLOCK, di LOMBOK BARAT, NTB

NO.	MATERI KONSULTASI/PERBAIKAN	HARI/TANGGAL	PARAF
1	<ul style="list-style-type: none">- Pengujian → uji tekan, tarik belah, dan uji impact.- Material pengujian tekan dan uji tarik- Proporsi: 0, 25, 50, 75, 100- perbedaan capan mengenai be tong & urug	26/4 19	
2	<ul style="list-style-type: none">- Proporsi campuran yang block 1:4- proporsi agregat + mac 60%		
3	<ul style="list-style-type: none">- Mac & jenis proporsi di ambil- Berat jenis paving ?- jenis beton yang akan di uji	keputusan 2/1/2020	

DOSEN PEMBIMBING II

Dr. HARIYADI, ST., M.Sc (Eng)



LEMBAR KONSULTASI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI

NAMA : MUHAMMAD DWI ANDRIYANTO
NIM : 41511A0032
JUDUL SKRIPSI : PENGARUH PEMANFAATAN LIMBAH BONGKARAN BETON BALOK-KOLOM SEBAGAI CAMPURAN BAHAN TERHADAP SIFAT MEKANIK PAVING BLOCK, di LOMBOK BARAT, NTB

NO.	MATERI KONSULTASI/PERBAIKAN	HARI/TANGGAL	PARAF
4	- Suplus pelaksanaan pengujian & lab. - buat naskah draft skripsi sambil menunggu persetujuan	7/1/2020	
5	- buat perbaiki. rumus pakar - foto kumulasi k. - buat kumulasi foto & deskripsi	24/1/2020	
5	- Buat intro - tabel perbandingan data - kesimpulan & saran & pembicaraan	23/1/2020	

- Muga ke pembimbing pertama

DOSEN PEMBIMBING II

Dr. HARIYADI, ST., M.Sc (Eng)



LEMBAR KONSULTASI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI

NAMA : MUHAMMAD DWI ANDRIYANTO
NIM : 41511A0032
JUDUL SKRIPSI : PENGARUH PEMANFAATAN LIMBAH BETON SEBAGAI CAMPURAN BAHAN TERHADAP SIFAT MEKANIK PAVING BLOCK.

NO.	MATERI KONSULTASI/PERBAIKAN	HARI/TANGGAL	PARAF
1.	- - Kats penguat, Daftar, Isi, Table tawar, dll d. lengkap.		
2.	Pelajar ut. persiapan Graf, Sketsa 		

DOSEN PEMBIMBING I

Ir. Isfanari ST., MT