

# PAVING BLOCK TANPA SEMEN DENGAN MENGGUNAKAN LIMBAH PLASTIK HDPE (*HIGH DENSITY POLYETHYLENE*)

Erindra Kusumaningtyas<sup>1\*</sup>, Hendramawat Aski Savariski<sup>2</sup>, Satria Agung Wibawa<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Indonesia  
e-mail: <sup>\*</sup>[rindrarinn77@gmail.com](mailto:rindrarinn77@gmail.com) (corresponding author)

## Abstrak

Pemanfaatan daur ulang sampah plastik sampai saat ini masih terus dilakukan demi mengurangi banyaknya sampah yang ada disekitar kita proses mendaur ulang yang belum maksimal menjadi salah satu alasan kurangnya inovasi dari bahan limbah plastik, pemanfaatan yang bisa dilakukan dan tergolong mudah adalah menjadikan sampah plastik sebagai bahan pengganti semen yaitu pembuatan paving block dari sampah plastik. Sampah plastik yang bisa digunakan untuk menggantikan semen merupakan jenis sampah HDPE (High Density Polythylene) Metode yang digunakan dengan menggunakan metode eksperimental mengacu pada SNI-03-069-1996 dengan hasil uji kuat tekan 45% adalah 5,11 MPa, 55% adalah 8,60 MPa, dan 65% adalah 11,24 MPa. Sedangkan untuk hasil daya serap air rata-rata tertinggi diangka 45% adalah 0,54% dan terendah diangka 65% adalah -0,93%. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar penambahan sampah plastik yang masuk untuk standar SNI tersebut sehingga dapat dijadikan inovasi mendaur ulang sampah plastik.

**Kata kunci**—sampah, paving block, semen

## Abstract

The use of plastic waste recycling is currently still being carried out in order to reduce the amount of waste around us. The recycling process is not yet optimal, which is one of the reasons for the lack of innovation in plastic waste materials. The use that can be done and is relatively easy is to use plastic waste as a replacement material. cement, namely making paving blocks from plastic waste. Plastic waste that can be used to replace cement is a type of HDPE (High Density Polythylene) waste. The method used uses experimental methods referring to SNI-03-069-1996 with the compressive strength test results of 45% being 5.11 MPa, 55% being 8.60 MPa, and 65% is 11.24 MPa. Meanwhile, the highest average water absorption result at 45% is 0.54% and the lowest at 65% is -0.93%. This research was conducted to determine the level of additional plastic waste that is included in the SNI standard so that it can be used as an innovation for recycling plastic waste.

**Keywords**— rubbish, paving blocks, cement

## I. PENDAHULUAN

Pencemaran sampah plastik menjadi masalah yang serius bagi lingkungan karena selain jumlahnya yang semakin banyak juga pengolahannya yang belum maksimal. Sampah kantong plastik masih menjadi alternatif yang sering dipilih masyarakat selain harganya

yang relatif murah, mudah digunakan, dan mudah diperoleh menjadi alasan banyaknya penggunaan kantong plastik disekitar masyarakat dibandingkan material lainnya (Muis et al., 2023)

### *Sampah plastik*

Sampah plastik merupakan sampah dengan jumlah paling banyak dan memiliki sifat *biodegradability* (sulit terurai oleh alam). Dari berbagai macam jenis plastik,

History of article:

Received : 05 Agustus 2024

Revised : 15 Oktober 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 30 Juni 2025

plastik yang paling banyak dibuang ke lingkungan adalah jenis HDPE (*High Density Polyethylene*).

Sampah atau limbah plastik yang tadinya hanya sebagai barang buangan kotor berbau dan banyak menimbulkan penyakit serta mencemari lingkungan, sebenarnya dapat dimanfaatkan menjadi berbagai macam bahan konstruksi ringan yang sangat bermanfaat dalam kehidupan manusia. Selain dapat dimanfaatkan dari segi teknis, bahan olahan dari sampah plastik juga memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Limbah berupa sampah plastik sangat mudah kita jumpai di sekitar kita dan ketersediaannya pun sangat melimpah (Renaldi et al., 2020)

Salah satu jenis sampah yang sering digunakan adalah jenis sampah tipe HDPE yang bersifat elastis, memiliki daya tahan yang lama, dan dapat digunakan untuk berulang kali. Kantong plastik jenis ini merupakan jenis sampah yang sulit terurai oleh alam (Usman Rasyid et al., 2022)

Berikut merupakan kode dan jenis-jenis plastik yang umum digunakan oleh masyarakat sekitar menurut (Virlyani, 2023):

- 1) *Kode Plastik 1* atau *Polyethylene Terephthalate* disingkat menjadi PETE atau PET. Bersifat jernih dan transparan, kuat, tahan pelarut, kedap gas dan air. Biasanya digunakan untuk tempat wadah botol minuman, minyak goreng, kecap, sambal, obat.
- 2) *Kode Plastik 2* jenis plastiknya adalah *High-Density Polyethylene* disingkat menjadi HDPE. Biasanya digunakan untuk wadah kantong plastik atau kresek. Disarankan hanya untuk satu kali penggunaan karena jika digunakan berulang kali dikhawatirkan bahan penyusunnya bisa melekat dimakanan yang digunakan untuk wadah dan berbahaya jika bahan penyusun tersebut ikut termakan.
- 3) *Kode Plastik 3* jenis plastiknya adalah *Polyvinyl Chloride* disingkat menjadi PVC atau V. Plastik jenis ini sebaiknya tidak untuk wadah berbagai jenis makanan.
- 4) *Kode Plastik 4* jenis plastiknya adalah *Low-Density Polyethylene* disingkat menjadi LDPE.
- 5) *Kode Plastik 5* jenis plastiknya adalah *Polypropylene* disingkat menjadi PP.
- 6) *Kode Plastik 6* jenis plastiknya adalah *Polystyrene* disingkat menjadi PS.
- 7) *Kode Plastik 7* jenis plastiknya bermacam-macam, bisa SAN atau *Styrene Acrylonitrile*,

ABS atau *Acrylonitrile Butadiene Styrene*, PC atau *Polycarbonate*, dan Nylon

Menurut (Noor Abdi & Sharly Arifin, 2021) polietilen memiliki sifat kristalinisasi yang tinggi dan gaya tarik antar molekul yang kuat sehingga kekuatan mekanik yang dimilikinya juga besar. Kekuatan mekanik ini dapat meningkatkan kuat tekan *paving block* yang dihasilkan. Selain itu polietilen juga memiliki struktur yang tidak berpori (susah ditembus air) sehingga dapat menurunkan daya serap air pada *paving block*.

(HDPE) adalah polimer termoplastik linear yang terbentuk dari monomer etilen dengan proses katalitik. HDPE menghasilkan struktur yang lebih rapat dengan densitas yang lebih tinggi dan mempunyai ketahanan kimia yang lebih tinggi dari pada LDPE. HDPE juga lebih kuat dan keras dan lebih tahan terhadap temperatur yang tinggi (130°C). Selain itu memanfaatkan plastik jenis ini membutuhkan 1,75 kg minyak bumi (sebagai energi dan bahan baku) untuk membuat 1 kg HDPE sehingga dapat menjadi alternatif yang efektif untuk didaur ulang (Dewi & Purnomo, 2016)

## II. METODE PENELITIAN

### A. *Paving Block*

*Paving block* merupakan salah satu bahan bangunan yang digunakan sebagai lapisan atas struktur jalan selain aspal atau beton. (Fajri Syefringga, 2021) *Paving block* banyak dijumpai diterotoar, taman, lingkungan perumahan, dan diparkiran. *Paving block* sendiri banyak digunakan untuk kepentingan estetika sehingga dapat memperindah lingkungan sekitar karena tersedia berbagai warna dan bentuk sesuai yang diinginkan

Penelitian oleh (Azhari et al., 2021) Pada penelitian ini limbah plastik jenis kantong plastik digunakan untuk pembuatan paving blok beton digunakan sebagai pengganti semen. Paving blok beton dibuat dari campuran bahan dengan komposisi 1 semen: 4 pasir. Limbah plastik sebagai pengganti semen dan persentasenya divariasikan mulai dari 80%, 70%, 60%, dan 50% dari berat total paving. Hasil penelitian menunjukkan uji kuat tekan yang terbaik pada penambahan 80% limbah plastik yaitu 69,70 Kg/cm<sup>2</sup>. Daya serap paving yang paling banyak menyerap air terdapat diperbandingan P4 sebesar 1,40%, selain itu untuk pembuatan 1 buah *paving block* limbah plastik dengan dimensi 10 cm x 20 cm x 6 cm dibutuhkan 2 Kg bahan baku plastik yang belum dibakar.

History of article:

Received : 05 Agustus 2024

Revised : 15 Oktober 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 30 Juni 2025

(Indah et al., 2019) melakukan penelitian *paving block* dengan campuran plastik HDPE. Penelitian tentang pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan pembuatan *paving block* sekaligus sebagai upaya mengurangi limbah plastik, khususnya plastik kresek atau HDPE. Hasil yang didapat yaitu kuat tekan yang dihasilkan oleh *paving block* berbahan limbah plastik rata-rata sebesar 20 kg/cm<sup>2</sup>. Sedangkan *paving block* dengan bahan dasar semen dan pasir memiliki nilai kuat tekan rata-rata sebesar 40 kg/cm<sup>2</sup>. *Paving block* berbahan pasir dan semen memiliki daya tahan terhadap tekanan lebih besar dibandingkan dengan *paving block* berbahan limbah plastik. *Paving block* berbahan limbah plastik dapat mengurangi limbah plastik khususnya plastik kresek HDPE dan dapat digunakan pada pedestrian taman ataupun area RTH (Ruang Terbuka Hijau) serta dapat di aplikasikan pada lintasan *jogging track*.

Berdasarkan permasalahan yang saat ini terjadi pemanfaatan sampah plastik menjadi solusi yang tepat ditengah-tengah permasalahan yang ditimbulkan akibat banyaknya sampah limbah plastik yaitu diantaranya pembuatan inovasi *paving block*. Pemanfaatan sampah plastik dengan menggunakan *paving block* memiliki beberapa keunggulan yaitu kandungan plastik sendiri yang terdapat polimer sebagai bahan pengikat dapat menggantikan semen, plastik juga terdapat zat aditif atau pewarna, dapat mendaur ulang sampah, dan dari segi biaya sampah plastik lebih murah jika dibandingkan dengan *paving block* normal karena ramah lingkungan serta mudah didapat (Rangkuti, 2024)

Oleh karena itu, untuk pemanfaatan sampah plastik jenis HDPE sebagai bahan campuran pembuatan *paving block* pengganti semen sehingga dapat dilakukan untuk meminimalisir kerusakan lingkungan dan untuk menentukan persentase penambahan sampah plastik yang optimal untuk meningkatkan kuat tekan *paving block*.

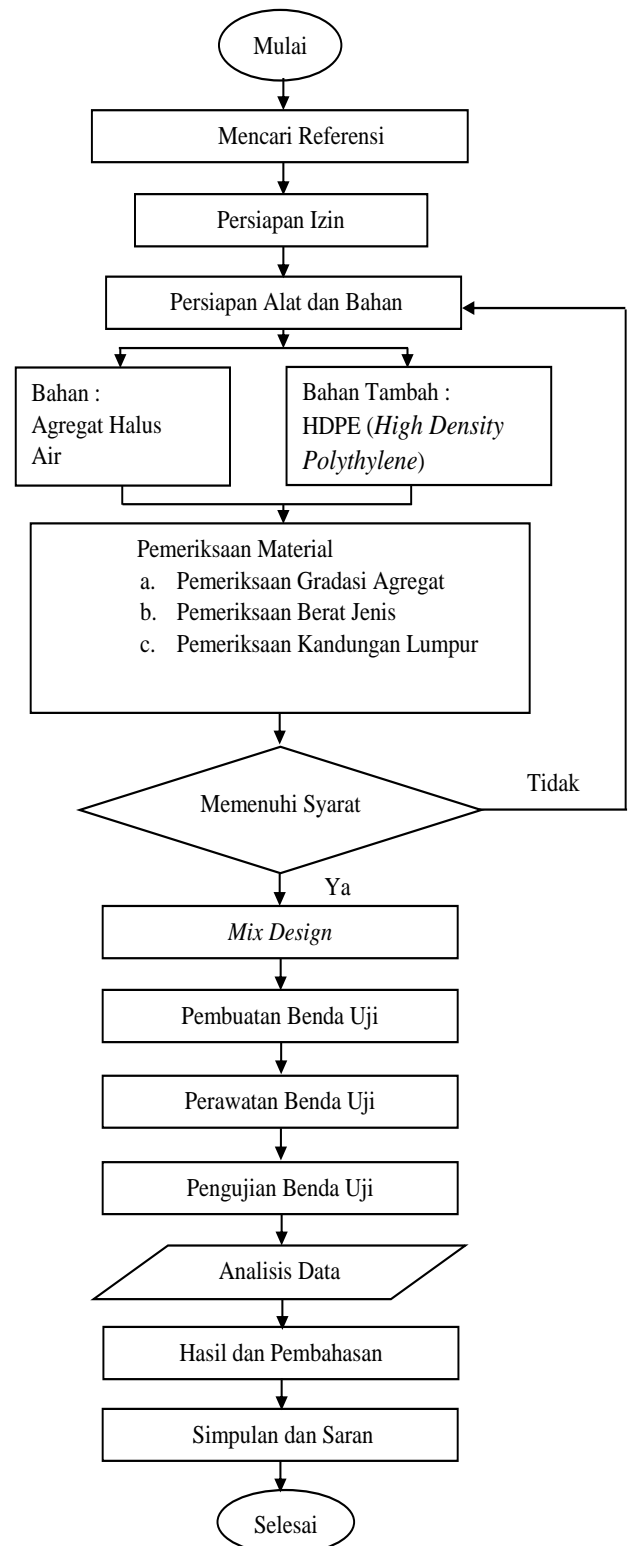
**B. Lokasi Penelitian**

Untuk lokasi penelitian *paving block* dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Veteran Bangun Nusantara. Di Laboratorium tersebut proses penelitian ini untuk memahami secara mendalam bagaimana hasil maksimum yang diketahui sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut untuk memenuhi standar yang telah ditetapkan

**C. Metode penelitian**

Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimental dan mengacu pada SNI 03-0691-1996. Benda uji *paving block* tipe *holland* ukuran 20 x 10 x 6

cm dengan variasi penambahan limbah plastik tipe HDPE 45%, 55%, dan 65% dengan jumlah 5 sampel dilakukan uji kuat tekan dan daya serap air.



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

History of article:

Received : 05 Agustus 2024

Revised : 15 Oktober 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 30 Juni 2025

**D. Alat dan Bahan Pembuatan Paving Block Normal**

Alat dan bahan yang digunakan untuk pembuatan *paving block* adalah sebagai berikut:

1) Cetakan *paving block*

Cetakan *paving block* menggunakan ukuran 20 x 10 x 6 dibuat dari lempengan baja



Gambar 2. Cetakan *Paving Block*

2) Sekop

Sekop kecil digunakan untuk mengambil agregat untuk ditimbang dan digunakan untuk mengaduk bahan pembuatan *paving block*.



Gambar 3. Sekop

3) Loyang

Loyang pada penelitian ini berguna sebagai tempat pengadukan semua material pembuatan *paving block* termasuk agregat dan air.



Gambar 4. Loyang

4). Kuas

Kuas merupakan alat yang berfungsi untuk melapisi cetakan *paving block*



Gambar 5. Kuas

5). Oli

Oli digunakan agar *paving block* mudah dilepas dari cetakan.

**E. Alat dan Bahan Pembuatan Paving Block Inovasi**

1) Timbangan Digital

Timbangan yang digunakan adalah timbangan dengan ketelitian 0,1 gram dan sering digunakan. Timbangan digunakan untuk menimbang agregat Wajan digunakan



Gambar 6. Timbangan Digital

History of article:

Received : 05 Agustus 2024

Revised : 15 Oktober 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 30 Juni 2025

2) *Wajan dan Spatula*

Wajan digunakan sebagai wadah untuk melelehkan plastik juga digunakan untuk mencampurkan antara plastik cair dengan agregat halus setelah dimasak sehingga mencapai suhu tertentu atau suhu yang telah ditetapkan.



Gambar 7. Wajan dan Spatula

3) *Cawan*

cawan pada penelitian ini berguna untuk wadah agregat halus dan plastik cacah pada saat sesudah ditimbang. Cawan sendiri harus bersih dari kotoran dan jika kotor sebaiknya dibersihkan menggunakan kuas.



Gambar 8. Cawan

4) *Cetakan Paving Block*

Ukuran pada cetakan *paving block* adalah 10 cm × 20 cm × 6 cm terbuat dari lempengan baja.

Gambar 9. Cetakan *Paving Block*5) *Termogran*

Dengan menggunakan termogram maka dapat mempermudah memantau suhu di berbagai titik pada saat proses pembuatan benda uji serta untuk mengidentifikasi area suhu yang tidak rata. Agar dapat mengoptimalkan proses pembuatan *paving block*.



Gambar 10. Termogan

6) *Kompor*

Kompor digunakan untuk melelehkan sampah plastik yang sudah dicacah

History of article:

Received : 05 Agustus 2024

Revised : 15 Oktober 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 30 Juni 2025



Gambar 11. Kompor

7) *Gunting*

Gunting dalam pembuatan *paving block* adalah untuk memotong bahan pengganti agar mudah saat proses pembakaran dilakukan.



Gambar 13. Gunting

8) *Plastik cacah*

Plastik cacah sangat penting digunakan dalam penelitian ini yaitu untuk bahan pengganti semen dalam *paving block* inovasi



Gambar 12. plastik cacah

F. *Syarat Mutu Paving Block*

Syarat Mutu *Paving block* dalam (SNI-03-069-1996), dijelaskan bahwa syarat mutu bata beton (*paving block*) adalah sebagai berikut :

- 1) *Sifat tampak* bata beton harus mempunyai permukaan yang rata, tidak terdapat retak-retak dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah direpihkan dengan kekuatan jari tangan.
- 2) *Ukuran bata beton* harus mempunyai ukuran tebal nominal 6,5 cm dengan toleransi + 8%.
- 3) *Sifat fisika* bata beton untuk lantai harus mempunyai kekuatan fisika seperti pada table

TABEL 2. Kekuatan Fisik *Paving Block* (SNI 03-0691-1996)

Mutu	Kuat Tekan (MPa)		Ketahanan aus (mm/menit)		Penyerapan air rata-rata maks. (%)
	Rata-rata	Min.	Rata-rata	Min.	
A	40	35	0,090	0,103	3
B	20	17,0	0,130	0,149	6
C	15	12,5	0,160	0,184	8
D	10	8,5	1,219	0,251	10

Dari tabel standar (SNI-03-0691-1996) di atas, *paving block* diklasifikasikan berdasarkan kegunaannya menjadi:

- Mutu A : digunakan untuk perkerasan jalan.
  - Mutu B : digunakan untuk parkir.
  - Mutu C : digunakan untuk pejalan kaki.
  - Mutu D : digunakan untuk taman dan penggunaan lain.
- 4) *Ketahanan terhadap natrium sulfat* bata beton apabila diuji tidak boleh cacat, dan kehilangan berat yang diperkenankan maksimum 1%.

G. *Bahan-bahan Penyusun Paving Block*

*Paving block* merupakan suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau bahan hidrolis sejenisnya, air, dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton itu sehingga pengembangan inovasi saat ini masih dilakukan Berbagai inovasi telah dikembangkan untuk meningkatkan keamanan, kenyamanan, dan estetika area luar ruangan dengan menggunakan *paving block* yang lebih kuat, lebih tahan lama, dan lebih ramah lingkungan. (SNI-03-0691-1996). Berikut merupakan bahan-bahan penyusun *paving block*:

History of article:

Received : 05 Agustus 2024

Revised : 15 Oktober 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 30 Juni 2025

### 1) Semen Portland

Semen *portland* merupakan semen hidrolis yang digunakan secara global untuk keperluan konstruksi mulai dari bangunan, pembangunan jalan, dan lain lain.. (SNI-15-249-2004)

### 2) Pasir (Agregat)

Agregat merupakan material granular, misalnya pasir, kerikil, batu pecah, dan kerak tungku pijar yang dipakai bersama-sama dengan suatu media pengikat untuk membentuk suatu beton agar lebih kuat dan memiliki kuat tekan (SNI-03-2847-2002).

Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran beton, tetapi juga berpengaruh pada sifat-sifat beton, sehingga pemilihan agregat sangat penting saat membuat beton. Sifat-sifat yang paling penting dari agregat (batu, kerikil, pasir) adalah kekuatan hancur, ketahanan terhadap benturan, porositas, sifat penyerapan air, dan gradasi (Amran, 2015).

### 3) Air

Air dalam proses pembuatan *paving block* sangat dibutuhkan. Air diperlukan agar terjadi reaksi kimia pada semen untuk mengikat butiran-butiran agregat dan menjadi pelumas pada campuran agar mudah pengerjaannya. Agar mendapatkan kekuatan yang optimal pada *paving block*, maka perlu ditinjau dan menetapkan faktor air semen (fas) pada adukan yang digunakan. Selain itu kegunaan air bisa untuk mencuci libah plastik sebelum dikeringkan dan dicacah dan air digunakan untuk perawatan *paving block* setelah dibuat, dan air juga digunakan untuk mendinginkan lelehan plastik setelah melalui proses pemanasan. Pendinginan yang tepat akan membantu lelehan plastik mengeras dengan sempurna dan membentuk *paving block* yang kokoh (Syefringga, 2021).

## H. Langkah-langkah Pembuatan Paving Block

Langkah-langkah dalam pembuatan *paving block* ada dua macam yaitu *paving block* normal dan inovasi berikut merupakan cara pembuatan *paving block* normal:

### 1) Persiapan alat dan bahan

Persiapan alat dan bahan ini mencakup agregat, air, semen, cetakan *paving block*, timbangan, sekop, dan loyang. Pastikan semua alat dan bahan disiapkan agar mempermudah saat proses pembuatan.



Gambar 14. Persiapan Alat dan Bahan

### 2) Proses pencampuran

Campurkan semua bahan dengan komposisi yang telah dibuat hingga tercampur merata



Gambar 15. Proses Pencampuran

### 3) Penuangan

Tuangkan bahan yang sudah tercampur kedalam cetakan *paving block* sebelum itu lapisi cetakan dengan oli agar mudah saat dilepaskan dari cetakan

### 4) Pemasakan

Setelah dituangkan langkah selanjutnya padatkan semua bahan. Jika sudah padat lepaskan dari cetakan.

### 5) Pengeringan

Keringkan *paving block* normal disuhu ruang dan diamkan selama 28 hari untuk diuji kuat tekan.

History of article:

Received : 05 Agustus 2024

Revised : 15 Oktober 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 30 Juni 2025



Gambar 16. Pengeringan

6) *Penyimpanan*

Simpan *paving block* didalam ruangan hindari dari panas matahari langsung.

Langkah-langkah pembuatan *paving block* inovasi:

Proses pembuatan *paving block* inovasi berbeda Sdengan proses pembuatan *paving block* proses langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1) *Persiapan alat dan bahan*

Persiapan alat dan bahan adalah yang pertama yaitu agregat, plastik cacah, kompor, cetakan *paving block*, termogram, wajan, loyang, dan spatula.

2) *Pencampuran bahan*

Campurkan agregat dan plastik didalam loyang agar tercampur merata.

3) *Proses pemasakan*

Panaskan kompor dan masukan bahan yang sudah disiapkan sebelumnya Masak agregat dan plastik sampai teksturnya menjadi bubur dan atur suhu 240-270<sup>0</sup> celcius.



Gambar 17. Proses Pemasakan

4) *Pendinginan*

Proses pendinginan berlangsung selama 30 menit setelah selesai dimasak masukan kedalam cetakan

lalu padatkan dan diamkan selama 15 menit lalu masukan kedalam air selama 15 agar cetakan mudah lepas. proses tersebut harus benar-benar dilakukan agar hasil dari *paving block* inovasi bias maksimal



Gambar 18. Pendinginan

5) *Penyimpanan*

Simpan *paving block* dan jika sudah selesai membuat 3 variasi campuran lalu dilakukan uji kuat tekan dan daya serap air. Sedangkan intuk *paving block* inovasi cukup didiamkan disuhu ruang dan tidak perlu ditunggu selama 28 hari sebelum dilakukan uji kuat tekan dikarenakan *paving block* inovasi tidak menggunakan semen sebagai bahan utama.

I. *Pengujian Paving Block*

Pemeriksaan berat jenis agregat halus

Pada pengujian gradasi zona, pengujian material agregat halus yang dipakai adalah material agregat halus yang berasal dari Merapi. Berikut mrerupakan table hasil pemeriksaan agregat halus

TABEL 3. Hasil Uji Zona Pasir

Lubang Ayakan	Berat Tertahan (Gr)	% Berat Tertahan	Berat Kumulatif %	Lewat Ayakan %
9,5	18,0	1,8	0,91	99,09
4,76	120,0	1,2	6,97	93,03
2,38	185,0	18,5	16,31	83,69
1,19	233,0	23,3	28,08	71,92
0,6	320,0	32	44,24	55,76
0,3	437,0	43,7	66,31	33,69
0,15	492,0	49,2	91,16	8,84
0,07	140,0	14	98,23	1,77
PAN	35,0	3,5	100	0,00
Sisa	1000	100	452,22	447,78

History of article:

Received : 05 Agustus 2024

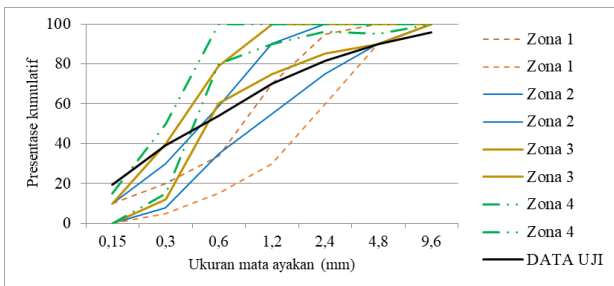
Revised : 15 Oktober 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 30 Juni 2025

TABEL 3. Hasil Uji Zona Pasir (Lanjutan)

	Zona 1		Zona 2	
0.075	10	0	10	0
0.15	10	0	10	0
0.3	20	5	30	8
0.6	34	15	59	35
1.2	70	30	90	55
2.4	95	60	100	75
4.8	100	90	100	90
9.6	100	100	100	100

	Zona 3		Zona 4		Uji
0.075	10	0	15	0	1,77
0.15	10	0	15	0	8,84
0.3	40	12	50	15	33,69
0.6	79	60	100	80	55,76
1.2	100	75	100	90	71,92
2.4	100	85	100	96	83,69
4.8	100	90	100	95	93,03
9.6	100	100	100	100	99,09



Gambar 19. Gradasi Zona Agregat Halus

Berat jenis adalah perbandingan antara massa dan volume dari bahan yang diuji sebelum membuat *paving block* meliputi:

a) Berat jenis curah kering

$$\frac{A}{B+S+C}$$

b) Berat jenis curah kondisi jenuh kering permukaan

$$\frac{S}{B+S-C}$$

c) Berat jenis jenis semu

$$\frac{A}{B+A-C}$$

Penyerapan air

$$\frac{S-A}{A}$$

Dari rumus diatas dapat dijabarkan sebagai berikut:

S = berat benda uji kondisi jenuh

A= berat benda uji kering

B= berat piknometer yang berisi air

C= berat piknometer dengan benda uji dan air sampai batas pembacaan

TABEL 4. Hasil uji Berat Benda Uji

PENGUJIAN	NOTASI	I	SATUAN
Berat benda uji kondisi jenuh	S	500	Gram
Berat benda uji kering	A	470,3	Gram
Berat piknometer yang berisi air	B	737,4	Gram
Berat piknometer dengan benda uji dan air sampai batas pembacaan	C	1041,1	Gram

TABEL 5. Hasil Uji Berat Jenis Pasir dan Penyerapan Air

Perhitungan	Notasi	Hasil
Berat jenis curah kering	$\frac{A}{B+S-C}$	2,83 gr
Berat jenis curah jenuh kering permukaan (SSD)	$\frac{S}{B+S-C}$	2,55 gr
Berat jenis semu	$\frac{A}{B+A-C}$	2,40 gr
Penyerapan Air	$\frac{S-A}{A} \times 100\%$	6,32 %

### Uji Lumpur

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui persentase kadar lumpur agregat halus. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menentukan apakah agregat halus dapat digunakan atau tidak dalam campuran beton.

### Pengujian daya serap air

Penyerapan air pada *paving block* dilakukan dengan pengujian daya serap air di laboratorium. Pelaksanaan pengujian daya serap air dilakukan untuk mengetahui persentase penyerapan air oleh *paving block*, dimulai dengan melakukan perendaman *paving block* dalam waktu 24 jam dan ditimbang berat basah. Kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu kurang lebih 110°C selama

History of article:

Received : 05 Agustus 2024

Revised : 15 Oktober 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 30 Juni 2025

24 jam untuk mengetahui berat kering *paving block* (SNI 03-0691-1996).

Daya serap air dapat dihitung dengan rumus pada persamaan berikut:

$$\text{Daya serap air} = \frac{w_b - w_k}{w_k} \times 100$$

Dimana:

$w_b$  = Berat basah *paving block* (kg)

$w_k$  = Berat kering *paving block* (kg)

Sedangkan untuk menghitung daya serap air rata-rata *paving block* dapat dihitung dengan rumus pada persamaan berikut:

$$\text{Daya serap rata-rata} = \frac{\sum \text{Daya serap air}}{n}$$

Dimana:

$$\frac{\sum \text{Daya serap air}}{N} = \frac{\text{Jumlah total serapan air (\%)}}{\text{Jumlah benda uji}}$$

#### Pengujian Kuat Tekan

Kuat tekan *paving block* adalah beban persatuan luas, yang menyebabkan benda uji *paving block* hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan. Salah satu karakteristik kualitas yang harus dimiliki *paving block* adalah kekuatan tekan. Kualitas *paving block* semakin baik jika memiliki kuat tekan yang tinggi.

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan tekan dari benda uji *paving block*. Pengujian kuat tekan *paving block* menggunakan alat *Compression Test Machine*. Pengujian kuat tekan dihentikan setelah dial pada pembacaan alat *compression test* berhenti.

Menurut SNI 03-0691-1996 kuat tekan satu benda uji dapat dihitung dengan menggunakan rumus pada persamaan berikut:

$$f_c' = \frac{P}{A}$$

Dimana:

$f_c'$  = Tegangan kuat tekan (kg/cm<sup>2</sup>)

P = Beban tekan maksimum (kg)

A = Luas benda uji (cm<sup>2</sup>)

Sedangkan untuk menghitung kuat tekan rata-rata *paving block* dapat dihitung dengan rumus pada persamaan berikut :

$$f_c'r = \frac{\sum f'r}{n}$$

Dimana:

$f_c'r$  = Tegangan kuat tekan (kg/cm<sup>2</sup>)

$\sum f'r$  = Jumlah total tegangan kuat tekan (kg/cm<sup>2</sup>)

N = Jumlah benda uji

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pengujian Daya Serap Air

Pengujian daya serap air *paving block* normal 5 sampel dan *paving block* inovasi dengan menggunakan 3 variasi campuran inovasi yaitu 45%, 55%, dan 65% dengan jumlah masing-masing 5 sampel per varian. Uji ini dilakukan di Laboratorium Universitas Veteran Bangun Nusantara dan mengacu pada SNI-03-0691-1996. Langkah-langkah pengujian daya serap air adalah sebagai berikut:

- 1) *Persiapan* siapkan benda uji yang telah dibuat sebelumnya.
- 2) *Pengukuran* ukur Panjang, lebar, dan tinggi benda uji.
- 3) *Penimbangan* timbang benda uji dalam kondisi kering lalu catat hasilnya.
- 4) *Siapkan bak* yang telah diisi oleh air sampai setengah penuh.
- 5) *Perendaman* rendam semua benda uji selama 24 jam.
- 6) *Pengangkatan* setelah 24 jam angkat benda uji lalu diamkan sebentar dan timbang yang ke dua kalinya dalam kondisi basah.
- 7) *Perhitungan* setelah dicatat bisa dilakukan perhitungan untuk daya serap air *paving block* inovasi

Hasil penyerapan air *paving block* normal adalah sebagai berikut:



Gambar 20. Pengujian Daya Serap Air

History of article:

Received : 05 Agustus 2024

Revised : 15 Oktober 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

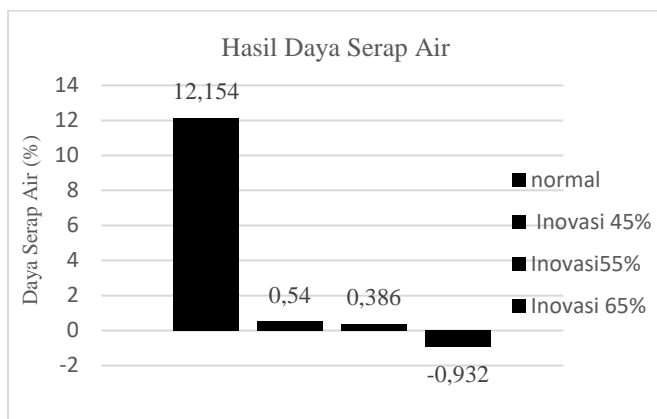
Published : 30 Juni 2025

TABEL 6. Hasil penyerapan air *paving block* normal

Variasi Campuran	No Sampel	Berat (kg)		Penyerapan air	Penyerapan air rata-rata
		Basa h	Kerinc g		
1:4	P1	2,571	2,279	12,8126	12,154
	P2	2,464	2,180	13,0275	
	P3	2,529	2,273	11,2626	
	P4	2,570	2,288	12,3252	
	P5	2,513	2,257	11,3425	

TABEL 7. pengujian *paving block* inovasi

Variasi Campuran	No Sampel	Berat (kg)		Penyerapan air	Penyerapan air rata-rata
		Basa h	Kerinc g		
45%	P1	1,246	1,236	0,809	0,540
	P2	1,496	1,490	0,402	
	P3	1,450	1,453	-0,204	
	P4	1,345	1,342	0,223	
	P5	1,309	1,290	1,472	
55%	P1	1,292	1,283	0,701	0,386
	P2	1,290	1,288	0,155	
	P3	1,238	1,234	0,324	
	P4	1,148	1,144	0,349	
	P5	1,246	1,241	0,402	
65%	P1	1,156	1,151	0,434	-0,932
	P2	1,028	1,024	0,390	
	P3	1,063	1,059	0,377	
	P4	0,915	0,940	1,216	
	P5	1,010	1,087	-7,083	



Gambar 21. Hasil Daya Serap Air

Dari tabel diatas merupakan hasil penyerapan air untuk *paving block* normal dan inovasi, hasil rata-rata untuk penyerapan air *paving block* normal adalah 12,154%. sedangkan untuk daya serap air rata-rata *paving block* perinovasi 45% adalah 0,540%, 55% adalah 0,386%, dan 65% adalah -0,932%. Semakin tinggi kadar variasi maka semakin rendah hasil penyerapan air untuk kadar *paving block* inovasi

c) Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan *paving block* normal yang berumur 28 hari dilaksanakan di Laboratorium Universitas Veteran Bangun Nusantara. Hasil pengujian kuat tekan yang telah didapat untuk mengetahui beban maksimum yang dapat diterima oleh benda uji

Cara pengujian kuat tekan adalah:

1) *Persiapan sampel*

Siapkan sampel yang telah dibuat sebelumnya.

2) *Pemeriksaan visual*

Periksa kondisi fisik sampel sebelum pengujian untuk memastikan tidak ada kerusakan. Jika terdapat kerusakan atau kecacatan pada sampel dibagian permukaan atas sampel sebaiknya melapisi atas permukaan sampel dengan menggunakan *gypsum* agar permukaan atas menjadi rata.

3) *Penempatan sampel*

Penempatan sampel pada mesin uji tekan dengan posisi yang tepat.

4) *Pengujian*

Nyalakan mesin uji tekan dan mulai memberikan beban secara perlahan. Catat beban yang diterapkan hingga sampel mengalami keruntuhan.



Gambar 22. Pengujian Kuat Tekan

TABEL 8. Hasil Kuat Tekan *Paving Block* Normal

Variasi campuran	No sampel	Luas bidang tekan (mm <sup>2</sup> )	Beban maks. (N)	Kuat tekan (MPa)	Kuat tekan rata-rata (MPa)
1:4	P1	1897,19	158.000	8,328	8,558
	P2	1897,25	178.000	9,381	
	P3	1306,69	200.000	15,308	
	P4	1893,33	108.000	5,704	
	P5	1789,97	158.000	8,826	

History of article:

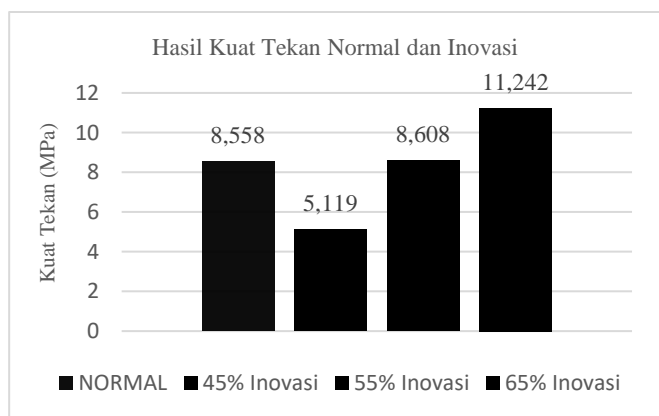
Received : 05 Agustus 2024

Revised : 15 Oktober 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 30 Juni 2025

TABEL 9. Hasil Kuat Tekan Paving Block Inovasi

No	Variasi campuran	No sampel	Luas bidang tekan (mm <sup>2</sup> )	Beban maks. (N)	Kuat tekan (MPa)	Kuat tekan rata-rata (MPa)
1	45%	P1	1842,85	53.000	2,880	5,119
		P2	18125,28	133.000	7,338	
		P3	18725,84	90.000	4,806	
		P4	18135,36	133.000	7,151	
		P5	18135,39	62.000	3,419	
2	55%	P1	17879,00	153.000	8,558	8,608
		P2	18688,26	169.000	9,043	
		P3	18817,80	161.000	8,556	
		P4	19101,72	143.000	7,486	
		P5	18728,96	176.000	9,397	
3	65%	P1	19004,50	162.000	8,524	11,242
		P2	18457,92	150.000	8,127	
		P3	17945,20	276.000	15,380	
		P4	18471,04	296.000	16,025	
		P5	18642,36	152.000	8,153	



Gambar 23. Kuat Tekan

Setelah membuat sampel dan dilakukan uji kuat tekan pada paving block baik itu paving block normal maupun inovasi didapat hasil seperti pada table 4 diatas hasil kuat tekan rata-rata yang didapat pada paving block normal adalah 8,558 MPa. Sedangkan hasil kuat tekan rata-rata

pada paving block inovasi 45% adalah 5,119 MPa, 55% adalah 8,608 MPa, dan 65% adalah 11,242 MPa.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan dan daya serap air pada paving block normal maupun inovasi didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. paving block normal dengan rata-rata hasil 12,145% sedangkan untuk nilai rata-rata paving block inovasi untuk daya serap air paling tinggi adalah pada variasi 45% dengan hasil 0,54% dan paling rendah adalah pada variasi 65% dengan hasil -0,932%. Daya serap air paving block inovasi masuk untuk standar SNI 03-0691-1996 yaitu pada variasi 45% dan 55% pada kategori mutu A. Untuk paving block normal tidak masuk untuk kategori SNI 03-0691-1996 yaitu maksimal 10% untuk mutu D.
2. Dapat diambil kesimpulan yaitu hasil kuat tekan rata-rata untuk paving block normal adalah 8,558 MPa. Kuat tekan tertinggi paving block inovasi adalah 65% dengan hasil 11,242 MPa dan masuk untuk mutu D kategori taman pada SNI 03-0691-1996 sedangkan untuk kuat tekan terendah divariasi 45% yaitu 5,119 MPa. Semakin tinggi kadar plastik maka dapat meningkatkan hasil kuat tekan pada paving block inoavaai.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Ibunda tercinta Pamuji dan Alm Ayahanda tercinta Semiyanto yang telah mendukung penulis.
2. Kakak-kakak penulis Erna Wati, Rini Retna Wati, Ari Rahayuningsih, dan Ika setyowati atas segala dukungan dan motivasi yang telah diberikan.
3. Semua saudara penulis yang telah membantu dan tidak dapat dituliskan satu persatu.
4. Teman-teman masa kecil penulis yang sampai saat ini masih menjadi sahabat penulis untuk mendengarkan keluh kesah, memberikan saran yang berharga, dan mendorong untuk tetap semangat.
5. Teman seperjuangan

#### REFERENSI

- Amran, Y. (2015). *Pemanfaatan Limbah Plastik Untuk Bahan Tambah Pembuatan Paving Block Sebagai Alternatif Perkerasan Pada Lahan Parkir di Universitas Muhammadiyah Metro.*
- Azhari, E., Fahmi, A., & Prasetiawan, J. (2021). *Pengaruh Limbah Kantong Plastik “Kantong*

History of article:

Received : 05 Agustus 2024

Revised : 15 Oktober 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 30 Juni 2025

*Kresek” Sebagai Pengganti Semen Terhadap Kuat Tekan Paving Block.*

- Badan Standarisasi Nasional. (2002). *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton. Untuk Bangunan Gedung.*
- Badan Standarisasi Nasional. (2004). *Semen Portland Komposit.*
- Badan Standarisasi Nasional. (1996). *Standar Nasional Indonesia Badan Standardisasi Nasional Bata beton (Paving block).*
- Dewi, S. U., & Purnomo, R. (2016). *Pengaruh Tambahan Limbah Plastik HDPE (High Density Polyethylene) Terhadap Kuat Tekan Beton Pada Mutu K.125.*
- Fajri Syefringga. (2021). *Pengaruh Penambahan Limbah Plastik Sebagai Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan dan Daya Serap Air Pada Paving Block.*
- Indah, K., Dan, S., & Bima Nusa, A. (2019). *Pemanfaatan Limbah Plastik HDPE (High Density Polyethylene) Sebagai Bahan Pembuatan Paving Block. 15(1), 1410–4520.*
- Muis, A., Sulfanita, A., Teknik Sipil, J., Teknik, F., & Muhammadiyah Parepare, U. (2023). *Studi Perbandingan Kuat Tekan dan Daya Serap Paving Block Berbahan Dasar Limbah Plastik. 20(1).* [http://ejournal2.pnp.ac.id/index.php/jirs/Terakreditasi asiSINTAPERINGKAT5](http://ejournal2.pnp.ac.id/index.php/jirs/TerakreditasiSINTAPERINGKAT5)
- Noor Abdi, F., & Sharly Arifin, T. P. (2021). *Pemanfaatan Limbah Plastik Jenis 7 (Nylon) Sebagai Bahan Tambah Bata Beton (Paving Block).*
- Rakha Arkanata Rangkuti. (2024). *Pemanfaatan Limbah Plastik Menjadi Paving Block Menggunakan Metode Experiment Design.*
- Renaldi, J., Widha Nugraheni, P., Teknik Lingkungan, J., Teknik, F., Tanjungpura Pontianak, U., & Teknik Lingkungan, D. (2020). *Pemanfaatan Sampah Plastik Berjenis Low Density Polyethylene (LDPE) Sebagai Bahan Pembuatan Paving Block.*
- Syefringga, F. (2021). *Pengaruh Penambahan Limbah Plastik Sebagai Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan dan Daya Serap Air Pada Paving Block.*
- Usman Rasyid, A., Marthen Moonti, R., Adipu, Y., Nuna, M., Malapo, F., Arafa, R., Akbar Kaharu, I., Zulfikar Abd Haris, M., Kiwo, Y., Kiwo, N., Labaco, N., Rahma Labuna, S., Albakir, R. R., & Lelyta Salindeho, F. (2022). *Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Alternatif Pengganti Semen Dalam Pembuatan Paving Block. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Gorontalo.*
- Virayani, A. (2023). *Paving Block Tanpa Semen Berbahan Limbah Plastik (Vol. 4, Issue 2).*

History of article:

Received : 05 Agustus 2024

Revised : 15 Oktober 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 30 Juni 2025