

# PAVING BLOCK RAMAH LINGKUNGAN DARI LIMBAH PLASTIK POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (PET)

Retno Widya Nengsih<sup>1\*</sup>, Hendramawat Aski Savariski<sup>2</sup>, Iwan Ristanto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Sipil, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Indonesia  
e-mail: \*[retnowidya2009@gmail.com](mailto:retnowidya2009@gmail.com) (corresponding author)

## Abstrak

Dengan meningkatnya volume limbah plastik yang sulit terdegradasi, diperlukan solusi inovatif untuk meminimalkan dampak negatifnya terhadap lingkungan. Limbah plastik, terutama jenis Polyethylene Terephthalate (PET), telah menjadi salah satu penyumbang utama pencemaran lingkungan, sehingga penanganannya menjadi sangat penting. Penelitian ini berfokus pada pengembangan paving block sebagai material alternatif yang lebih berkelanjutan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen dan pengembangan. Variasi kadar plastik PET yang digunakan adalah 40%, 50%, dan 60%, yang diuji sesuai dengan standar SNI 03-0691-1996. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa paving block dengan kadar plastik 50% memiliki rata-rata kuat tekan tertinggi sebesar 5,20 MPa, 6,56 MPa pada paving block inovasi yang mengandung 60% plastik memiliki kuat tekan rata-rata terendah sebesar 3,54 MPa. Daya serap air pada paving block dengan plastik PET berkisar antara 0,7% hingga 1,6%, jauh lebih rendah dibandingkan dengan paving block konvensional. Penelitian ini memberikan kontribusi penting terhadap pengembangan material konstruksi yang ramah lingkungan, mengurangi sampah plastik dan menghasilkan paving block berkualitas.

**Kata kunci**—Beton, paving block, plastik

## Abstract

With the increasing volume of plastic waste that is difficult to degrade, innovative solutions are needed to minimize its negative impact on the environment. Plastic waste, especially Polyethylene Terephthalate (PET), has become one of the main contributors to environmental pollution, so handling it is very important. This research focuses on developing paving blocks as a more sustainable alternative material. The method used in this research is experimentation and development. The variations in PET plastic content used are 40%, 50% and 60%, which are tested according to the SNI 03-0691-1996 standard. The results of this research show that paving blocks with a plastic content of 50% have the highest average compressive strength of 5.20 MPa, whereas innovative paving blocks containing 60% plastic have the lowest average compressive strength of 3.54 MPa. . The water absorption capacity of paving blocks with PET plastic ranges from 0.7% to 1.6%, much lower than conventional paving blocks. This research makes an important contribution to the development of environmentally friendly construction materials, reduces plastic waste and produces quality paving blocks.

**Keywords**— Concrete, Paving block, Plastic

History of article:

Received : 28 Mei 2024

Revised : 12 November 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 31 Desember 2025

## I. PENDAHULUAN

Berdasarkan Undang - undang (UU) Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah didefinisikan sebagai sisa-sisa kegiatan sehari-hari manusia dan proses alam yang berbentuk padat. Dengan kata lain, sampah adalah material sisa dari aktivitas manusia atau alam yang sudah tidak terpakai dan dibuang. Sampah plastik adalah jenis sampah yang memiliki potensi untuk didaur ulang menjadi barang-barang yang tidak hanya berguna, tetapi juga dapat memiliki nilai ekonomi yang tinggi (Rosadah & Jayanuarto, 2021).

Plastik merupakan bahan material yang terbuat dari senyawa organik. Bahan ini memiliki sifat dapat dibentuk menjadi berbagai macam bentuk ketika terkena suhu panas dan gaya tekan. Plastik mudah ditemukan dalam bentuk batang, lembaran, atau blok, dan setelah dibentuk menjadi produk, ia sering dijumpai dalam bentuk botol, bungkus makanan, pipa, peralatan makan, dan lain-lain. Komposisi utama plastik adalah polimer, yang merupakan rantai panjang yang terdiri dari monomer yang terikat melalui ikatan kimia. Berikut merupakan jenis plastik yang sering dipakai menurut Ariadi, 2019 yaitu: PETE atau PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, PS dan bahan plastik lainnya atau *other*.

Beton adalah campuran yang terdiri dari semen Portland atau jenis semen hidrolik lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air. Campuran ini dapat ditambahkan bahan tambahan atau tanpa bahan tambahan, yang kemudian membentuk massa padat yang kuat (SNI 03-2834-2000). Material penyusun beton sangat mempengaruhi kualitas dan sifat akhir dari beton itu sendiri. Semen berfungsi sebagai pengikat yang mengikat agregat, sedangkan agregat halus dan kasar memberikan kekuatan dan stabilitas. Air berperan penting dalam proses hidrasi semen, yang memungkinkan terjadinya reaksi kimia yang menghasilkan kekuatan.

Pemilihan jenis agregat, seperti pasir, kerikil, atau batu pecah, serta proporsi yang tepat, sangat mempengaruhi hasil akhir dari beton. Agregat yang berkualitas tinggi dapat meningkatkan daya tahan beton terhadap berbagai kondisi cuaca dan beban berat. Dengan pemahaman yang mendalam dan pemilihan material penyusun yang sesuai setandar, diharapkan dapat menghasilkan beton yang tidak hanya memiliki kekuatan yang optimal, tetapi juga ketahanan yang baik terhadap faktor-faktor lingkungan, sehingga memenuhi standar kualitas yang diharapkan dalam konstruksi.

Semen adalah perekat hidrolik terbuat dari klinker yang dihaluskan terdiri dari bahan utama silikat-silikat kalsium dan bahan tambahan batu gypsum. Senyawa tersebut memiliki kemampuan untuk bereaksi dengan air dan membentuk zat baru yang dapat melekat pada material (Josés dkk., 2019). Semen Portland adalah jenis semen hidrolik yang dibuat dengan cara menggiling terak semen Portland. Terak ini terutama terdiri dari kalsium silikat yang memiliki sifat hidrolik (SNI 15-2049-2004).

Berdasarkan SNI 15-2049-2004 tentang semen portland, terdapat lima kategori semen beserta penggunaannya. Jenis I adalah semen portland yang digunakan secara umum tanpa syarat khusus. Semen portland jenis II adalah semen portland yang membutuhkan ketahanan terhadap sulfat atau memiliki panas hidrasi sedang. Semen portland jenis III diperlukan untuk mencapai kekuatan yang tinggi pada tahap awal setelah proses setting. Semen portland jenis IV memerlukan panas hidrasi yang rendah dan semen portland jenis V memerlukan ketahanan terhadap sulfat yang tinggi.

Proses pembuatan semen ini melibatkan penggilingan terak bersama bahan tambahan, seperti satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat. Selain itu, bahan tambahan lainnya juga dapat ditambahkan untuk meningkatkan kualitas semen. Namun proses produksi semen juga menghasilkan emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) yang besar, yang berkontribusi pada pemanasan global. Selain itu, produksi semen juga menggunakan sumber daya alam yang terbatas seperti batu kapur dan tanah liat.

Pasir merupakan bahan penyusun penting dalam campuran beton, sebagai pengisi rongga antara butiran untuk menghasilkan massa padat yang kokoh. Proporsi pasir yang tepat dalam campuran beton sangat penting untuk menghasilkan kinerja yang optimal. Agregat halus terdiri dari butiran mineral keras dengan bentuk hampir bulat dan ukuran maksimum 4,76 mm untuk bata beton. Berdasarkan asalnya, agregat dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu agregat alami yang diambil dari sungai dan agregat buatan yang berasal dari batu pecah (Nofrianto & Hutrio, 2023). Untuk memastikan kualitas pasir yang digunakan dalam campuran beton, dilakukan serangkaian pengujian seperti analisis ayakan, pengujian berat jenis, dan kandungan lumpur.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 03-2834-1992), ada empat zona untuk ukuran butiran pasir: zona I adalah kasar, zona II adalah sedikit kasar, zona III adalah sedikit halus, dan zona IV adalah halus. Pengelompokan ini didasarkan pada karakteristik fisik

History of article:

Received : 28 Mei 2024

Revised : 12 November 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 31 Desember 2025

pasir, seperti bentuk, tekstur, dan ukuran butiran. Masing-masing zona memiliki rentang ukuran yang jelas, sehingga memudahkan dalam mengidentifikasi dan menggunakan pasir untuk berbagai keperluan dalam teknik sipil dan konstruksi.

Air berfungsi untuk mengaktifkan semen dan mengikat semua komponen menjadi satu kesatuan. Terkadang, bahan tambahan ditambahkan untuk meningkatkan sifat tertentu dari beton. Setelah dicampur, beton membentuk massa padat yang kuat dan tahan lama, ideal untuk berbagai proyek konstruksi. Air yang digunakan untuk mencampur beton harus dalam kondisi bersih dan bebas dari zat-zat berbahaya seperti oli, asam, alkali, garam, dan bahan organik. Untuk jenis beton prategang atau yang mengandung logam aluminium, penting agar air tersebut tidak mengandung ion klorida dalam jumlah yang dapat merusak. Air yang tidak dapat diminum hanya boleh digunakan jika proporsi campuran berasal dari sumber yang sama dan hasil pengujian pada umur 7 dan 28 hari menunjukkan kekuatan minimal 90% dibandingkan dengan beton yang menggunakan air layak minum (SNI 03-2847-2002).

Paving block, atau juga dikenal sebagai bata beton, yang terbuat dari campuran beberapa material utama. Material utama yang umumnya digunakan sebagai penyusun meliputi agregat halus, semen, dan air Nofrianto & Hutrio (2023). Sedangkan menurut SNI 03-0691-1996 adalah jenis batu bata beton yang sering di temui di area parkir, jalur pejalan kaki, taman, dan berbagai tempat lainnya. Bahan ini dibuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidraulis lainnya, air, dan agregat. Terkadang, ada juga tambahan bahan lain yang digunakan, asalkan tidak mengurangi kualitas itu sendiri. Jadi, ini sangat berguna untuk menciptakan permukaan yang kuat dan tahan lama di berbagai lingkungan.

Menurut (Arafah dkk., 2023) dalam penelitiannya yang berjudul “Kajian Paving Block Campuran Limbah Plastik PET Terhadap Kuat Tekan Dengan Standard SNI 03-0691-1996”, tujuan dari penelitiannya adalah untuk membantu mengurangi sampah plastik PET dengan cara memanfaatkannya kembali, botol plastik nantinya dimanfaatkan sebagai bahan campuran dalam pembuatan paving block. Penguji kuat tekan pada paving block yang mengandung sampah plastik PET setelah berumur 28 hari. Hasil dari penelitiannya menunjukkan bahwa paving block yang terbuat dari sampah plastik PET mencapai kuat tekan terbaik pada variasi Pb 5, yaitu sebesar 8,8 MPa. Angka ini bukan

hanya menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan variasi lainnya, tetapi juga memenuhi standar yang ditetapkan oleh SNI 03-0691-1996. Dengan demikian, paving block ini dikategorikan dalam mutu D, yang berarti material ini cukup kuat digunakan untuk area taman.

Menurut (Hijah dkk., 2022) dalam penelitiannya “Pengaruh Campuran Limbah Anorganik (Plastik) Sebagai Pengganti Semen Terhadap Kuat Tekan Paving Block”, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penggunaan limbah plastik LDPE dan PET sebagai bahan pengganti material semen dalam pembuatan paving block, serta untuk mengukur kekuatan tekan dan daya serapnya. Komposisi paving block inovasi campuran plastik yang paling efektif digunakan untuk pengganti semen adalah tipe LDPE dan variasi campurannya, yaitu 80% plastik : 20% pasir, 70% plastik : 30% pasir, 60% plastik : 40% pasir, dan 50% plastik : 50% pasir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa campuran dengan rasio 50% plastik dan 50% pasir menghasilkan rata-rata kekuatan tekan sebesar 8,5 MPa, sesuai dengan kategori *paving block* mutu D. Selain itu, uji daya serap air tertinggi juga ditemukan pada komposisi ini, yaitu 1,30%, yang sesuai dengan standar SNI 03-0691-1996 serta penyerapan air sebesar 3%.

Menurut Qurrota dkk., 2019 dalam penelitiannya yang berjudul “Pemanfaatan Sampah Plastik Jenis Polyethylene Terephthalate (PET) Sebagai Substitusi Agregat Halus Pada Paving Block”, tujuan dari penelitian untuk mengetahui nilai rata-rata kuat tekan dan nilai persentase penyerapan air oleh paving block dengan substitusi agregat halus dalam bentuk cacahan plastik polyethylene terephthalate (PET) yang dapat diterima untuk tiap komposisi. Hasilnya menunjukkan bahwa *paving block* normal dengan campuran semen dan pasir sebesar 1:6 memiliki kuat tekan 11,32 MPa. Sementara itu, *paving block* menggunakan penambahan 0,3% PET memiliki kuat tekan mencapai 12,31 MPa, dengan penambahan 0,4% PET kuat tekan meningkat menjadi 12,70 MPa. Sementara itu *paving block* yang mengandung 0,5% PET menunjukkan kuat tekan tertinggi, yaitu 14,55 MPa, sedangkan pada *paving block* menggunakan penambahan 0,6% PET menunjukkan kuat tekan terendah yaitu 11,82 MPa. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan plastik PET dapat mempengaruhi kekuatan tekan *paving block* secara signifikan.

Menurut Zainuri, 2021 berdasarkan penelitiannya yaitu “Penanganan Sampah Plastik Pada Produksi

History of article:

Received : 28 Mei 2024

Revised : 12 November 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 31 Desember 2025

Paving Block”, bertujuan untuk menghitung potensi pengurangan sampah plastik apabila dimanfaatkan dalam pembuatan paving block. Hasil penelitiannya menunjukkan hampir semua variasi masuk dalam mutu D yang digariskan dalam SNI 03-0691-1996. Hasil penelitiannya menunjukkan variasi sampel dengan bahan tambah plastik yaitu 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70% dan 80% menunjukkan bahwa hampir semua variasi campuran yang diuji kuat tekan memenuhi standar mutu D yang ditetapkan dalam SNI 03-0691-1996. persentase kuat tekan tertinggi yaitu pada variasi 40% plastik dengan kuat tekan sebesar 11,09MPa. Namun, ada dua variasi yang memiliki kekuatan di bawah standar, yaitu campuran 10% plastik : 90% pasir dengan kuat tekan rata-rata 1,46 MPa dan variasi 60% plastik : 40% pasir menghasilkan kuat tekan rata-rata 7,22 MPa.

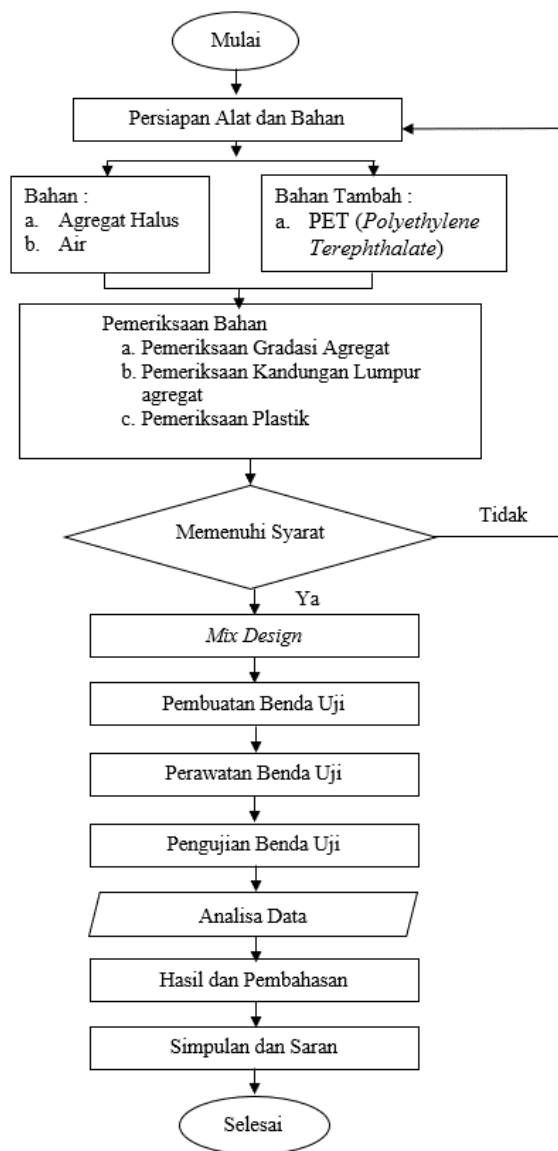
Dalam penelitian Enda dkk., tahun 2019 yang berjudul “Penggunaan Plastik Tipe PET Sebagai Pengganti Semen Pada Pembuatan Paving Block” bertujuan guna mengevaluasi hasil kuat tekan paving block dengan penambahan persentase plastik dari pasir yang digunakan yaitu 0%, 25%, 50% dari volume plastik yang telah dilelehkan. Hasil pengujiannya menunjukkan bahwa *paving block* tanpa pasir (0%) memiliki kuat tekan tertinggi rata-rata, yaitu 15,623 MPa. Sementara itu, *paving block* kadar pasir 25% dan 50% masing-masing memiliki kuat tekan 6,888 MPa dan 10,737 MPa. *Paving block* dengan 0% pasir bisa diaplikasikan untuk pejalan kaki, sedangkan paving block dengan kadar 50% cocok untuk taman kota. Namun, *paving block* dengan 25% pasir tidak termasuk dalam syarat standar SNI 03-0691-1996.

Berdasarkan informasi yang tersedia, pengolahan kembali plastik sangat krusial, di mana sampah plastik akan dijadikan bahan penambahan dalam pembuatan paving block. Untuk mengevaluasi mutu paving block yang diteliti, maka akan dilakukan pengujian kuat tekan dan daya serap air paving block dengan mengacu pada SNI 03-0691-1996 tentang Bata Beton (*Paving Block*) pengendalian mutu ini di harapkan dapat menghasilkan produk yang berkualitas dan tahan lama. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki penggunaan limbah plastik Polyethylene Terephthalate (PET) sebagai pengganti semen, dengan harapan dapat membantu mengurangi limbah plastik dan menghasilkan paving block yang berkualitas. Salah satu tujuan utama penelitian ini yaitu mengukur potensi dan menganalisis penggunaan limbah plastik PET terhadap daya serap dan kuat tekan dalam pembuatan paving block.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Bagan Alir

Diagram ini menggambarkan secara keseluruhan langkah-langkah yang akan diambil selama proses penelitian sebagaimana tergambar pada gambar 1 bagan alir berikut.



Gambar 1. Diagram alir penelitian.

Dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan pengembangan. Pemilihan metode ini didasarkan pada kebutuhan untuk melakukan pengembangan yang berkelanjutan guna mencapai hasil yang lebih optimal di masa depan. Metode eksperimen digunakan untuk mengevaluasi pengaruh plastik PET sebagai bahan pengganti semen terhadap dua parameter

History of article:

Received : 28 Mei 2024

Revised : 12 November 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 31 Desember 2025

utama, yaitu daya serapan air dan kuat tekan terhadap paving block. Metode pengambilan data yang dilakukan melalui pengambilan data melalui penelitian langsung yang mencakup uji laboratorium. Dalam pengujian ini akan dilakukan perbandingan kuat tekan dan daya serap air antara paving block normal dengan paving block yang telah ditambahkan limbah plastik PET.

#### B. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo.

#### C. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan selama penelitian ini sangat beragam dan dirancang untuk mendukung setiap tahap proses pembuatan paving block. Berikut merupakan alat-alat yang digunakan selama penelitian ini antara lain ayakan 9,5 mm sampai 0,074 mm, cawan, sendok, cetakan dengan bentuk persegi panjang berdimensi 20 cm × 10 cm × 6 cm, gunting, timbangan, gelas ukur ukuran 1000 ml, labu ukur, termometer atau termagant, wajan, kompor, oven, dan *digital compression machine*.



Gambar 2. Cetakan Paving Block

Dalam penelitian ini, penggunaan wajan dari aluminium sebaiknya dihindari karena ketahanannya terhadap panas yang kurang baik. Sebagai alternatifnya, disarankan untuk menggunakan wajan wojo yang terbuat dari bahan baja. Wajan wojo adalah jenis wajan yang terbuat dari bahan baja karena ketahanannya dan kemampuannya untuk mendistribusikan panas secara merata. Dengan distribusi panas yang merata, pembakaran atau pemanasan plastik yang tidak merata dapat diminimalkan, sehingga menghasilkan pelelehan yang lebih baik dan konsisten serta dapat mengefisien waktu.



Gambar 3. Wajan Wojo Besi

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian termasuk pasir, air bersih, semen, dan cacahan limbah plastik PET yang bersih dan memenuhi standar yang berlaku.

#### D. Persiapan alat dan bahan

Persiapan alat dan bahan merupakan langkah penting dalam penelitian. Proses ini memastikan bahwa semua peralatan dan bahan yang diperlukan sudah tersedia dan dalam kondisi baik sebelum kegiatan dimulai. Dengan melakukan persiapan yang matang, diharapkan dapat menghindari kendala yang mungkin muncul selama pelaksanaan, sehingga semua kegiatan dapat berjalan lancar dan efisien. Dengan memastikan bahwa semua alat dan bahan memenuhi standar yang diperlukan, peneliti dapat fokus pada proses penelitian itu sendiri tanpa terganggu oleh masalah teknis yang tidak terduga seperti rusaknya peralatan yang akan digunakan.



Gambar 4. Persiapan Alat Dan Bahan Pembuatan Paving Block Normal

History of article:

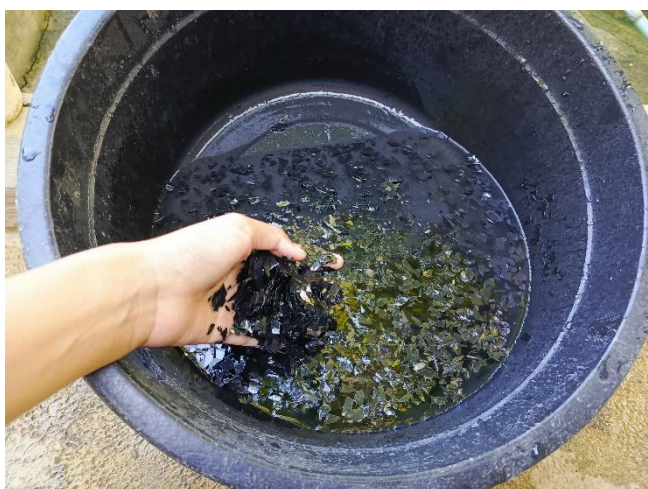
Received : 28 Mei 2024

Revised : 12 November 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 31 Desember 2025

### E. Pemeriksaan Bahan

Pemilihan dan pemeriksaan plastik bekas yang berjenis PET harus dalam keadaan bersih dari kotoran yang menempel kemudian di cacah manual menggunakan gunting. Sedangkan untuk pasir proses pembersihan melibatkan beberapa langkah penting. Pertama, pasir dicuci untuk menghilangkan kotoran. Selanjutnya, dilakukan penyaringan untuk memisahkan partikel yang tidak diinginkan. Setelah itu, pasir akan melalui proses pengayakan agar hanya pasir bersih yang tersisa. Terakhir, pasir perlu dikeringkan sampai mencapai kadar air yang tepat. Proses pengeringan ini bisa dilakukan secara alami dengan sinar matahari, sehingga lebih efisien dan ramah lingkungan.



Gambar 5. Pencucian Cacahan Plastik PET

### F. Mix design

Rancangan campuran dilakukan untuk menghasilkan proporsi yang tepat dalam pembuatan paving block. Komposisi bahan dalam pembuatan *paving block* normal adalah 1 semen : 4 pasir. Sedangkan *paving block* inovasi menggunakan cacahan plastik PET sebesar 40%, 50%, dan 60% dengan setiap variasinya dibuat 5 buah sampel.

Langkah pertama dalam menentukan berat dari masing-masing material yang digunakan adalah melakukan perhitungan volume cetakan paving block. Perhitungan ini sangat penting karena volume cetakan akan mempengaruhi jumlah material yang diperlukan. Rumus yang digunakan untuk menghitung volume cetakan terlebih dahulu seperti persamaan 1 berikut.

$$\text{Volume cetakan} = P \times L \times T \quad (1)$$

Di mana

$P$  =  $P$  adalah panjang,

$L$  =  $L$  adalah lebar, dan

$T$  =  $T$  adalah tinggi dari cetakan paving block.

Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan volume cetakan, langkah selanjutnya adalah menghitung berat benda uji. Berat benda uji ini dihitung dengan menggunakan persamaan 2 berikut.

$$W \text{ benda uji} = \text{volume} \times \text{berat jenis paving block} \quad (2)$$

Perhitungan berat jenis dari paving block merupakan parameter yang penting karena dapat bervariasi tergantung pada komposisi material yang digunakan. Setelah berat benda uji diperoleh, langkah berikutnya adalah membagi total berat tersebut antara ketiga komponen utama, yaitu pasir, semen, dan plastik PET.

### G. Pembuatan Benda uji

1) *Pencampuran material*: proses pencampuran antara limbah plastik dan pasir dilakukan sesuai dengan komposisi yang telah direncanakan dalam mix design sebelumnya. Pencampuran ini bertujuan untuk memastikan distribusi panas yang merata dari pasir, sehingga cacahan plastik dapat meleleh lebih cepat saat di masak dengan wajan wojo.



Gambar 6. Pencampuran Pasir Dan Cacahan Plastik PET

2) *Pelelehan plastik PET*: proses pelelehan plastik dilakukan dengan cara membakar potongan-potongan plastik yang telah dicampur dengan pasir di atas wajan yang telah disiapkan. Wajan yang berisi plastik dan pasir kemudian diletakkan di atas tungku api yang telah menyala, dengan kayu bakar sebagai bahan bakarnya. Proses pelelehan berlangsung selama kurang lebih 30-40 menit pada suhu antara 180°C hingga 240°C, atau hingga plastik berubah menjadi bentuk cair secara menyeluruh (Brizi, 2019).

History of article:

Received : 28 Mei 2024

Revised : 12 November 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 31 Desember 2025

Selama proses plastik, pengadukan dilakukan dengan teliti untuk memastikan adonan tercampur rata dan tidak ada pasir yang menggumpal. Pengadukan terus dilanjutkan hingga suhu plastik yang meleleh sedikit menurun dengan cara mengurangi kayu yang terbakar, sehingga menghasilkan campuran yang homogen dan siap untuk digunakan.



Gambar 7. Pasir Dan Cacahan Plastik PET Dimasukkan ke dalam Wajan

3) *Proses Pencetakan:* adonan plastik dan pasir yang sudah tercampur rata kemudian dituangkan ke dalam cetakan manual satu per satu. Cetakan manual ini terbuat dari logam kemudian diisi adonan secara manual dengan cara menuangkan dan di pres dengan cara menekannya. Setelah cetakan terisi penuh, cetakan manual yang berisi adonan dibiarkan beberapa menit agar adonan dapat memadat. Kemudian, cetakan dibalik dan paving block dikeluarkan secara hati-hati. Selanjutnya, paving block yang telah dicetak secara manual direndam dalam air selama kurang lebih 15 menit. Tujuannya adalah untuk menurunkan suhu paving block akibat proses pencetakan.



Gambar 8. Paving Block Yang Telah Di Cetak Di Masukkan Kedalam Bak Air

#### H. Perawatan benda uji

Setelah direndam, paving block dikeluarkan dari air dan diletakkan untuk dikeringkan dan mengeras secara alami. Proses pengeringan ini sangat penting, karena memungkinkan air di dalam paving block menguap secara bertahap, sehingga meningkatkan kekuatan dan daya tahan material. Proses pengeringan ini dapat memakan waktu beberapa hari, tergantung pada kondisi lingkungan, seperti suhu, kelembapan, dan sirkulasi udara di sekitar paving block.



Gambar 9. Pengeringan Benda Uji Paving Block Inovasi Pada Suhu Ruang

#### I. Pengujian Benda Uji

Pengujian benda uji dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo. Pengujian paving block berikut mengikuti pedoman yang tercantum dalam SNI 03-0691-1996 tentang Bata Beton (*Paving Block*).

1) *Pengujian kuat tekan:* Pengujian kuat tekan pada *paving block* dilakukan untuk mengetahui nilai kuat tekan dari bahan tersebut. Hasil pengujian ini penting untuk memastikan *paving block* memenuhi standar kekuatan yang ditetapkan. Uji kuat tekan *paving block* di Indonesia mengacu pada SNI 03-0691-1996 tentang Bata Beton (*Paving Block*). Perhitungan kuat tekan dengan menggunakan persamaan 3 berikut.

$$\text{Kuat tekan} = \frac{P}{L} \tag{3}$$

Dimana:

P = beban tekan,

L = luas bidang tekan.

Hasil dari pengujian ini akan memberikan informasi yang sangat penting mengenai daya tahan paving block terhadap beban yang mungkin diterima selama

History of article:

Received : 28 Mei 2024

Revised : 12 November 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 31 Desember 2025

penggunaannya. Dengan demikian, akan diketahui apakah produk yang dibuat memenuhi standar dan kualitas yang relevan.



Gambar 10. Pengujian Paving Block Menggunakan Digital Compression Machine

2) *Pengujian serapan air:* Pengujian daya serapan air paving block merupakan salah satu uji penting yang dilakukan guna mengukur kemampuan daya serapan air dari sebuah paving block. Pengujian daya serapan air bertujuan untuk mengukur daya serapan air pada paving block, yang berpengaruh langsung terhadap kualitas dan ketahanan produk. Setelah paving block normal berumur 28 hari baru akan dilakukan pengujian ini. Pengujian serta penyerapan air paving block didasarkan pada SNI 03-0691-1996 seperti persamaan 4 berikut.

$$\text{Daya serap air} = \frac{A-B}{B} \times 100\% \quad (4)$$

Dimana

A = berat paving block basah,

B = adalah berat paving block kering.



Gambar 11. Perendaman Benda Uji Inovasi

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pengujian Bahan

1) *Pemeriksaan zona pasir:* pemeriksaan material menggunakan pasir berasal dari Gunung Merapi. yang dipakai adalah material agregat halus yang berasal dari Merapi. Adapun pengujian material yang digunakan sesuai dengan ketentuan SNI 2847:2013 dengan melalui analisis ayakan yang sesuai dengan standar ASTM C.33-03. Tabel 1 Hasil Pemeriksaan Zona Pasir di bawah ini menunjukkan hasil dari pemeriksaan zona pasir yang digunakan:

TABEL 1. Hasil Pemeriksaan Zona Pasir

Lubang Ayakan	Berat Tertahan (gr)	% Berat Tertahan	Berat Kumulatif	
			Berat %	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

Setelah memperoleh hasil berat kumulatif pasir melalui proses ayakan, langkah selanjutnya adalah mengklasifikasikan pasir tersebut ke dalam fraksi-fraksi yang sesuai. Tujuan dilakukannya klasifikasi agregat adalah untuk memastikan karakteristik, kualitas, dan kecocokan agregat halus yang digunakan dalam campuran beton sesuai dengan kebutuhan. Hal ini bertujuan untuk menjamin kualitas, meningkatkan kinerja, mencapai standarisasi, dan mengendalikan biaya dalam produksi beton. Adapun spesifikasi analisa saringan agregat halus (pasir) berdasarkan SK SNI 15-1990-03 adalah sebagaimana tertera pada tabel 2 berikut:

TABEL 2. Spesifikasi analisa saringan agregat halus (pasir) berdasarkan SK SNI 15-1990-03

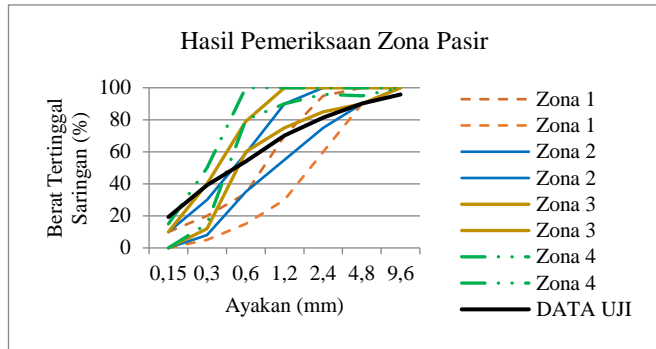
Ukuran saringan	Zona 1		Zona 2		Zona 3		Zona 4	
	min	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
9.6	100	100	100	100	100	100	100	100
4.8	90	100	90	100	90	100	95	100
2.4	60	95	75	100	85	100	95	100
1.2	30	70	55	59	75	100	90	100
0.6	15	34	35	59	60	79	80	100
0.3	5	20	8	30	12	45	5	50
0.15	0	10	0	10	0	15	0	15
0.075	0	10	0	10	0	15	0	15

History of article:

Received : 28 Mei 2024

Revised : 12 November 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 31 Desember 2025



Gambar 12. Hasil Pemeriksaan Zona Pasir

Pada Gambar 12, grafik pemeriksaan zona pasir menunjukkan distribusi ukuran butir dari pasir yang diuji. Dalam penelitian ini pasir yang digunakan termasuk ke dalam zona 2. Pasir dalam zona ini memiliki distribusi ukuran butir yang baik, yang dapat memberikan kekuatan dan daya serap yang optimal dalam campuran beton.

2) *Pemeriksaan Kandungan Lumpur:* menurut PUBI 1982 pasal 11 tentang pasir Beton, kadar lumpur dalam pasir tidak boleh melebihi 5% berat (kadar lumpur).

Benda Uji: Pasir seberat 1000 gram

Hasil Pengujian:

Tinggi pasir (V1) = 290 ml

Tinggi lumpur (V2) = 30 ml

$$\begin{aligned} \text{Kandungan Lumpur} &= \frac{V2}{V1+V2} \times 100\% \\ &= \frac{30}{290 + 30} \times 100\% \\ &= 9.375\% \end{aligned}$$

Kesimpulan:

Berdasarkan pemeriksaan kadar lumpur pada pasir yang digunakan, kandungan lumpur sebesar 9.375% tidak memenuhi syarat yang ditetapkan oleh PUBI 1982 Pasal 11, karena kandungan lumpur melebihi batas maksimum yang diperbolehkan yaitu 5%. Disarankan untuk melakukan pemilihan pasir kembali jika Kualitas material tidak memenuhi standar yang diperlukan. Namun, jika tetap menggunakan pasir yang tidak memenuhi syarat, harus dilakukan pencucian pasir sebelum digunakan untuk pembuatan paving block. Proses pencucian bertujuan mengurangi kandungan lumpur dan memastikan bahwa material yang digunakan dapat memenuhi spesifikasi yang sesuai dalam menghasilkan paving block berkualitas baik serta tahan lama.



Gambar 13. Pemeriksaan Kadar Lumpur Dengan Gelas Ukur

3) *Perhitungan Berat Jenis Pasir:* perhitungan ini mengacu pada ketentuan SNI 2847:2013, benda uji agregat halus yang akan digunakan dalam pengujian berat jenis pasir adalah agregat halus yang lolos saringan No.4. Adapun material agregat halus yang berasal dari merapi yang digunakan dalam pengujian ini

TABEL 2. Hasil Pengujian Berat Jenis Pasir

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 3. Hasil Perhitungan Berat Jenis Pasir

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

### B. Pengujian Daya Serap Air

Pengujian paving block normal dilakukan setelah 28 hari, saat paving block tersebut direndam dalam air selama 24 jam. Pengujian daya serap paving block inovasi pengujian setelah berumur 3 hari dan kemudian direndam selama satu hari. Berikut pada Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian daya serap air paving blok konvensional, sedangkan Tabel 5 menunjukkan hasil pengujian daya serap air paving blok inovasi:

History of article:

Received : 28 Mei 2024

Revised : 12 November 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 31 Desember 2025

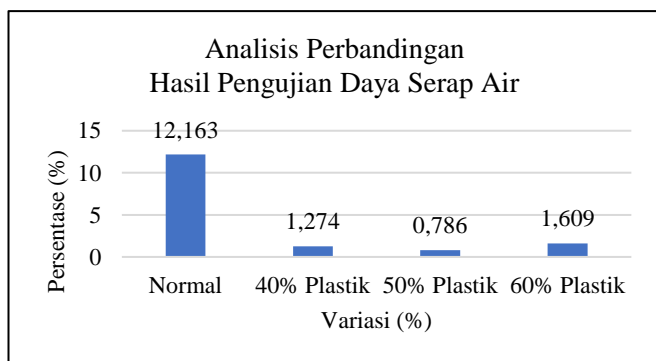
TABEL 4. Hasil Pengujian Daya Serap Air Paving Block Normal

No.	Variasi Normal	Kode	Berat basah kg	Berat kering kg	Penyerapan air %	Rata-rata %
1	1:4	p1	2,571	2,279	12,81	12,163
2		p2	2,464	2,18	13,03	
3		p3	2,53	2,273	11,31	
4		p4	2,57	2,288	12,33	
5		p5	2,513	2,257	11,34	

TABEL 5. Hasil Pengujian Daya Serap Air Paving Block Inovasi

No.	Kadar	Kode	Berat basah kg	Berat kering kg	serap air %	Rata-rata %
1	40% plastik	p1	2,122	2,119	0,14	1,274
2	40% plastik	p2	2,118	2,104	0,67	
3	40% plastik	p3	1,972	1,925	2,44	
4	40% plastik	p4	2,004	1,968	1,83	
5	40% plastik	p5	2,036	2,01	1,29	
6	50% plastik	p1	1,953	1,94	0,67	0,786
7	50% plastik	p2	1,936	1,92	0,83	
8	50% plastik	p3	1,858	1,847	0,60	
9	50% plastik	p4	2,063	2,05	0,63	
10	50% plastik	p5	1,773	1,752	1,20	
11	60% plastik	p1	1,721	1,693	1,65	1,609
12	60% plastik	p2	1,818	1,791	1,51	
13	60% plastik	p3	1,706	1,675	1,85	
14	60% plastik	p4	1,675	1,648	1,64	
15	60% plastik	p5	1,816	1,791	1,40	

Pengujian daya serap air pada paving block dengan variasi normal, penyerapan air rata-rata mencapai 12,163%. Dari lima sampel yang diuji, nilai penyerapan air bervariasi, dengan nilai tertinggi sebesar 13,03% pada sampel p2 dan terendah sebesar 11,31% pada sampel p3. Sedangkan hasil pengujian menunjukkan daya serap air *paving block* inovasi menggunakan kadar plastik 60% memiliki daya serap tertinggi sebesar 1,609%, dan pada kadar 50% dengan daya serap terendah sebesar 0,786%.



Gambar 14. Grafik Analisis Perbandingan Hasil Pengujian Daya Serap Air

Berdasarkan gambar 14 grafik analisis hasil pengujian daya serap air menunjukkan bahwa paving block variasi normal memiliki kemampuan menyerap air yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan variasi plastik. Pada persentase 40%, 50%, dan 60% plastik, variasi normal mencapai sekitar 12% daya serap, sementara variasi plastik hanya berkisar antara 0,7% hingga 1,6% semua variasi paving block yang dibuat memenuhi syarat SNI 03-0691-1996. Paving block normal, yang terbuat dari pasir dan semen, memiliki pori-pori yang lebih besar dan struktur yang lebih baik untuk penyerapan air.

C. Pengujian Kuat Tekan

Paving blok inovasi diuji kekuatan tekannya setelah kering, tetapi paving blok akan diuji setelah berumur 28 hari. Berikut pada Tabel 6 menampilkan hasil uji kuat tekan paving blok konvensional, dan Tabel 7 menampilkan hasil uji kuat tekan paving blok inovasi:

TABEL 6. Hasil Pengujian Kuat Tekan Paving Block Normal

No.	Variasi Normal	Kode	Panjang mm	Lebar mm	Gaya N	Kuat tekan MPa	Rata-rata MPa
1	1:4	p1	196,6	96,5	158.000	8,33	8,56
2		p2	196,2	96,7	178.000	9,38	
3		p3	196,2	96,6	200.000	10,55	
4		p4	196,2	96,5	108.000	5,70	
5		p5	196,7	91,0	158.000	8,83	

TABEL 7. Hasil Pengujian Kuat Tekan Paving Block Inovasi

Kadar	Kode	Panjang mm	Lebar mm	Gaya N	Kuat tekan MPa	Rata-rata MPa
40% plastik	p1	194,7	95,8	90.000	4,83	5,20
40% plastik	p2	194,7	96	92.000	4,92	
40% plastik	p3	193,6	95,1	91.000	4,94	
40% plastik	p4	194	95,7	110.000	5,92	
40% plastik	p5	193,8	95,7	100.000	5,39	
50% plastik	p1	1,953	1,94	150.000	8,05	6,56
50% plastik	p2	1,936	1,92	81.000	4,36	
50% plastik	p3	1,858	1,847	152.000	8,10	
50% plastik	p4	2,063	2,05	123.000	6,60	
50% plastik	p5	1,773	1,752	106.000	5,68	
60% plastik	p1	1,721	1,693	67.000	3,66	3,54
60% plastik	p2	1,818	1,791	77.000	4,22	
60% plastik	p3	1,706	1,675	42.000	2,26	
60% plastik	p4	1,675	1,648	64.000	3,47	
60% plastik	p5	1,816	1,791	76.000	4,09	

Pengujian kekuatan tekan paving block normal dengan perbandingan 1:4, hasil kekuatan yang diperoleh rata-rata adalah 8,56 MPa dari lima benda uji. Meskipun rata-ratanya cukup baik, nilai kuat tekan bervariasi di antara sampel-sampel yang diuji. Nilai terendah tercatat

History of article:

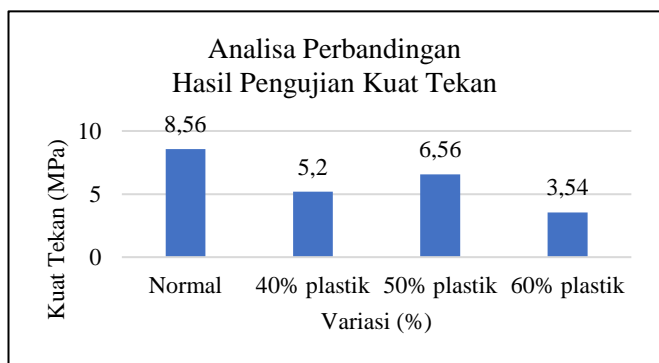
Received : 28 Mei 2024

Revised : 12 November 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 31 Desember 2025

sebesar 5,70 MPa pada paving block dengan kode p4, sementara nilai tertinggi mencapai 10,55 MPa pada kode p3.

Paving block dengan kadar plastik sebesar 40% menunjukkan rata-rata kekuatan tekan sebesar 5,20 MPa. Namun, ketika kadar plastik ditingkatkan menjadi 50%, kekuatan tekan meningkat menjadi 6,56 MPa, yang menunjukkan performa yang lebih baik. Sebaliknya, pada kadar plastik mencapai 60%, terjadi penurunan signifikan dalam kekuatan tekan, yaitu menjadi 3,54 MPa. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan plastik dalam jumlah yang lebih tinggi tidak selalu memberikan manfaat bagi kekuatan material.



Gambar 15. Grafik Analisa Perbandingan Hasil Pengujian Kuat Tekan

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, terjadi perbedaan yang signifikan dalam kekuatan tekan antara blok paving biasa dan paving block inovasi yang dicampur plastik PET. Paving block normal memiliki kuat tekan tertinggi, yaitu 8,56 MPa, yang sesuai dengan standar mutu D SNI 03-0691-1996, di mana kuat tekan minimum harus antara 8,5 hingga 10 MPa. Paving blok inovasi yang terbuat dari 50% plastik memiliki kekuatan tekan tertinggi hanya 6,56 MPa. Sementara itu, paving block inovasi dengan penambahan 60% plastik memiliki kekuatan tekan rata-rata rendah 3.54 MPa. Ini menunjukkan bahwa penambahan plastik berdampak terhadap kekuatan material. Dengan demikian, hanya paving block normal yang memenuhi standar mutu, sedangkan variasi yang mengandung plastik tidak memenuhi syarat.



Gambar 16. Proses Pengujian Kuat Tekan Paving Block Normal

Hasil pengujian menunjukkan bahwa paving block inovasi yang menggunakan penambahan plastik mengalami kehancuran yang signifikan, dengan remuk yang terjadi dari sisi samping terlebih dahulu. Meskipun PET dapat memberikan ikatan antara partikel plastik dan pasir seperti semen mungkin tidak sekuat ikatan antar partikel semen itu sendiri. Hal ini dapat menyebabkan delaminasi atau pemisahan di antara lapisan material. Perilaku ini dapat dijelaskan oleh sifat material yang keras, di mana kekerasan yang tinggi pada paving block dapat membuat material menjadi kurang fleksibel ini justru menjadi faktor penyebab utama kerusakan.

Ketika diterapkan dalam kondisi nyata, paving block jenis ini berpotensi kurang efektif dan tidak optimal. Hal ini disebabkan oleh kecenderungan untuk pecah dari sisi samping dan bawah, yang dapat mengakibatkan kerusakan struktural. Jika paving block ini digunakan di area dengan beban lalu lintas yang tinggi atau dalam kondisi cuaca yang ekstrem, risiko kerusakan akan semakin meningkat.



Gambar 17. Hasil Pengujian Kuat Kuat Tekan pada Paving Block Inovasi dengan *Digital Compression Machine*

History of article:

Received : 28 Mei 2024

Revised : 12 November 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 31 Desember 2025

## IV KESIMPULAN

### A. Kesimpulan

Paving block inovasi yang mengandung kadar plastik 60% memiliki daya serap tertinggi sebesar 1,609%, dan pada kadar 50% dengan daya serap terendah sebesar 0,786%. Paving block dengan kadar plastik 60% memiliki daya serap air paling tinggi. Paving block biasa tidak memenuhi standar SNI 03-0691-1996 untuk daya serap air rata - rata , karena melebihi standar yang ditentukan sedangkan semua varian paving block inovasi memenuhi standar karena kurang dari 10%. Kuat tekan paving block yang mengandung 40%, 50%, dan 60% plastik PET secara berturut-turut adalah 5,2 MPa, 6,56 MPa, dan 3,54 MPa. Dengan demikian, hasil ini menunjukkan bahwa setiap jenis blok paving yang mengandung plastik PET tidak memenuhi standar SNI 03-0691-1996.

SNI 03-0691-1996.

Pada saat pembuatan benda uji jika komposisi plastik lebih banyak dari pasir maka adonan akan sangat cair dan saat dituang ke dalam cetakan akan cepat mengering di bagian sisi-sisinya tapi tidak dengan dalamnya. Ketika adonan plastik yang panas dilakukan pres dan langsung di masukkan ke dalam air, akan terjadi perbedaan suhu luar cetakan dan dalam cetakan yang mengakibatkan suhu panas dalam paving block plastik tidak dapat keluar dengan sempurna. Suhu dapat menyebabkan keretakan bahkan letupan pada paving block.

### B. Saran

Jika dilakukan penelitian lebih lanjut, disarankan untuk menggunakan komposisi plastik PET di bawah 50%. Ini bertujuan untuk mengoptimalkan daya serap dan kekuatan tekan paving block. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar plastik yang lebih tinggi cenderung mengurangi kekuatan saat diuji.

Dalam pengujian kekuatan tekan, sebaiknya menggunakan benda uji berbentuk kubus. Bentuk kubus ini akan membantu mendistribusikan beban secara lebih merata dan akurat, sehingga hasil pengujian menjadi lebih valid.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengungkapkan rasa syukur yang mendalam kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa mengalir dalam kehidupan penulis. Selanjutnya, penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada kedua orang tua yang telah menjadi sumber inspirasi dan dukungan yang tiada

henti. Dukungan mereka, baik secara moral maupun Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing yang telah berperan penting dalam proses penyusunan karya ini. Arahan dan bimbingan yang diberikan sangat berharga dan menjadi panduan yang membantu penulis untuk lebih memahami topik yang dibahas. Penulis merasa beruntung memiliki dosen yang sabar dan penuh perhatian. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo yang telah menyediakan berbagai fasilitas dan lingkungan akademik yang mendukung. Terakhir, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan seperjuangan yang telah menemani penulis dalam perjalanan ini. Bersamaan, kami telah melalui berbagai suka dan duka, saling mendukung dalam proses belajar, dan menciptakan kenangan yang tak terlupakan.

## REFERENSI

- Annual Book of ASTM Standards. (2002). *Standard Specification for Concrete Aggregates (ASTM C.33-03)*. ASTM International.
- Arafah, S., Bahri, S., Zulnazri, Muarif, A., & Islami, N. (2023). Kajian Paving Block Campuran Limbah Plastik PET Terhadap Kuat Tekan Dengan Standard SNI 03-0691-1996. *Malikussaleh Journal of Mechanical Science and Technology*, 7(2), 115–119.
- Ariadi. (2019). Uji Pembuatan Paving Block Menggunakan Campuran Limbah Plastik Jenis PET (Poly Ethylene Terephthalate) Pada Skala Laboratorium. *Raden Intan Repository*, 1–59.
- Badan Standar Nasional. (1990). *SK SNI 15-1990-03: Gradasi Agregat Halus*. Badan Standar Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (1992). *SNI 03-2834-1992: Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (1996). SNI 03-0691-1996: Spesifikasi Bata beton (Paving block). Dalam *Badan Standardisasi Nasional*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2000). *SNI 03-2834-2000: Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). *SNI 03-2847-2002: Tata Cara Perhitungan Struktur Beton. Untuk Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional.

History of article:

Received : 28 Mei 2024

Revised : 12 November 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 31 Desember 2025

- Badan Standardisasi Nasional. (2004). *SNI 15-2049-2004: Semen portland* (revisi 15-2049-1994). Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). *SNI 2847:2013: Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung Badan Standardisasi Nasional*. Badan Standardisasi Nasional. [www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)
- Brizi, M. R. A. (2019). *Pemanfaatan Limbah Plastik LDPE Sebagai Bahan Campuran Pembuatan Bata Beton (Paving Block)*.
- Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang. (1982). *Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982)*. Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang.
- Enda, D., Sastra, M., Lizar, Zulkarnain, & Rahman, B. (2019). Penggunaan Plastik Tipe PET Sebagai Pengganti Semen Pada Pembuatan Paving Block. *JURNAL INOVTEK POLBENG*, 9(2), 214–218.
- Hijah, S. N., Hamsyuni, M., Basoeki, P. D., & Iskandar, I. (2022). Pengaruh Campuran Limbah Anorganik (Plastik) Sebagai Pengganti Semen Terhadap Kuat Tekan Paving Block. *Borneo Engineering*, 6(2), 185–195.  
<http://jurnal.borneo.ac.id/index.php/borneoengineering>
- Joses, N. M., Setiawan, A. P., & Poillot, Jean. F. (2019). Penelitian Berbahan Dasar Semen dan Kain untuk Elemen Interior. *JURNAL INTRA*, 7(2), 949–953.
- Nofrianto, H., & Hutrio, H. (2023). Analisis Mutu Paving Block Dengan Variasi Agregat Halus. *Jurnal Teknologi dan Vokasi*, 1(1), 54–62.  
<https://doi.org/10.21063/jtv.2023.1.1.8>
- Pemerintah Republik Indonesia. (2008). Undang-undang (UU) Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Dalam *Pemerintah Republik Indonesia*.
- Qurrota, A. L., Yebi Yuriandala, S. T. , M. Eng., & Kasam, Dr. , Ir. , (2019). Pemanfaatan Sampah Plastik Jenis Polyethylene Terephthalate (PET) Sebagai Substitusi Agregat Halus Pada Paving Block Utilization Of Plastic Waste PET (Polyethylene Terephthalate) Type As Aggregate Substitution In Paving Block. *DSpace Repository*, 1–10.
- Rosadah, M. A., & Jayanuarto, R. (2021). Pemanfaatan Limbah Botol Plastik Bernilai Estetika Dan Ekonomi Guna Meningkatkan Perekonomian Masyarakat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kuliah Kerja Nyata*, 95–102.  
<http://jurnal.umb.ac.id/index.php/JIMAKUKERTA>
- Zainuri. (2021). Penanganan Sampah Plastik Pada Produksi Paving Block. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 22(2), 170–177.

## History of article:

Received : 28 Mei 2024

Revised : 12 November 2024 (Revisi Pertama); 20 Mei 2025 (Revisi Kedua)

Published : 31 Desember 2025