



PEMANFAATAN CACAHAN PLASTIK DAN BAN BEKAS SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI AGREGAT DALAM PEMBUATAN PAVING BLOCK: STUDI PROSES PRODUKSI DAN KUALITAS PRODUK

UTILIZATION OF PLASTIC CHIPS AND USED TIRES AS SUBSTITUTE AGGREGATE MATERIALS IN MAKING PAVING BLOCKS: A STUDY OF THE PRODUCTION PROCESS AND PRODUCT QUALITY

**Meilinda Suriani Harefa¹, Dinda Elizabeth², Gilang Rayhan³,
Juleha Sitio⁴, M.Padli Siregar⁵**

Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Medan

Email : meilinda@unimed.ac.id¹, dindayos15@gmail.com², gilangraihanattaya1@gmail.com³,
sitiojuleha59@gmail.com⁴, muhammadfadlysiregar77@gmail.com⁵.

Article Info

Article history :

Received : 26-11-2025

Revised : 28-11-2025

Accepted : 30-11-2025

Published : 02-12-2025

Abstract

Paving blocks are one of the popular precast concrete materials used in modern construction due to their flexibility, durability, and aesthetic value. In other literature, Huang, Bird, and Heidrich (2020) emphasized that “paving blocks are widely used in road surfaces, pedestrian walkways, and parking areas because of their durability and modular characteristics.” This shows that paving blocks are not merely covering materials but also play an important structural role. This study aims to gain an in-depth understanding of the paving block manufacturing process by replacing the aggregate with shredded plastic and used tires, as well as to evaluate the quality of the paving blocks and identify the challenges and supporting factors in producing paving blocks using substituted materials from used tires and plastic as aggregate during production. This research uses a qualitative descriptive approach and literature study to support or serve as a reference with the aim of understanding and describing in depth the process of making paving blocks using shredded plastic and used tires as substitutes, as well as evaluating the quality and challenges during the production process carried out by the research team itself. The production process is conducted by melting the mixture of these materials using used oil as a melting medium, then molding it into paving blocks. The production results show that the resulting paving blocks have adequate compressive strength, appropriate water absorption, and good density for use in pedestrian areas and city parks. This research is expected to serve as a basis for developing recycling technology for waste into useful and environmentally friendly construction materials.

Keywords: *Paving block, production process, waste*

Abstrak

Paving block merupakan salah satu material beton pracetak yang populer digunakan dalam bidang konstruksi modern karena fleksibilitas, daya tahan, serta nilai estetikanya. Dalam literatur lain, Huang, Bird, dan Heidrich (2020) menegaskan bahwa “paving blocks are widely used in road surfaces, pedestrian walkways, and parking areas because of their durability and modular characteristics”, Hal ini memperlihatkan bahwa paving block tidak hanya sekadar material penutup, melainkan juga memiliki peran struktural penting. Penelitian ini bertujuan untuk memahami secara mendalam proses pembuatan paving block dengan menggantikan agregat menggunakan cacahan plastik dan ban bekas serta mengevaluasi kualitas paving block dan untuk mengetahui kendala dan faktor pendukung dalam pembuatan paving block dengan bahan substitusi ban bekas dan plastic sebagai agregat selama produksi. Penelitian ini menggunakan pendekatan



kualitatif deskripsi dan studi literatur demi mendukung atau sebagai referensi dengan tujuan untuk memahami dan mendeskripsikan secara mendalam proses pembuatan paving block menggunakan substitusi cacahan plastik dan ban bekas, serta mengevaluasi kualitas dan kendala selama proses produksi yang dilakukan oleh tim peneliti sendiri. Proses produksi dilakukan dengan melelehkan campuran bahan tersebut menggunakan oli bekas sebagai media peleleh, kemudian dicetak menjadi paving block. Hasil produksi menunjukkan bahwa paving block yang dihasilkan memiliki kuat tekan yang memadai, daya serap air yang sesuai, serta kepadatan yang baik untuk digunakan pada area pedestrian dan taman kota. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan teknologi daur ulang limbah menjadi material pembangunan yang berguna dan ramah lingkungan.

Kata Kunci: Paving Block, Proses Produksi, Limbah

PENDAHULUAN

Paving block adalah material yang biasa digunakan untuk jalan dan taman yang dilewati oleh kendaraan ataupun orang. Paving block memiliki banyak keunggulan, seperti kemampuan untuk mengalirkan air permukaan ke dalam tanah, mudah dibuat dan dipasang di permukaan tanah, memiliki berbagai bentuk, perawatan mudah, dan biaya rendah. Paving block adalah komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolik sejenis, air, dan agregat, dengan atau tanpa bahan tambahan lain yang tidak mempengaruhi mutu paving. Bahan penyusun paving block umumnya terdiri dari material yang bersifat tidak dapat diperbaharui salah satunya adalah semen dan pasir, karena kebutuhan yang semakin meningkat sementara sumberdaya yang terbatas maka perlu dicari alternative bahan lain yang memiliki kualitas mendekati atau bahkan lebih tinggi. Paving block beton, selain berat, juga mencemari karena hidrasi.

Oleh karena itu perlu diupayakan penggunaan bahan alternatif lain seperti limbah dalam pembuatan paving block. Pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkelanjutan yang meliputi pengurangan dan pembuangan sampah. Minimalisasi sampah meliputi 3R yaitu Reduce, Reuse dan Recycle. Sedangkan pengelolaan sampah meliputi pemilahan atau binning, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pembuangan akhir. Penggunaan paving block yang sangat mendukung transisi hijau telah dicanangkan secara nasional/internasional, karena resapan air dengan pemasangan paving block dapat menjaga keseimbangan air tanah. Ban bekas dari kendaraan bermotor adalah limbah yang tidak layak pakai. Di Eropa pada tahun 2004 ban bekas mencapai 3,25 juta ton pertahun, di Amerika pada tahun 2003 mencapai 3,75 ton pertahun dan di Jepang tahun 2004 adalah sekitar 1,0 juta ton per tahun. Penggunaan ban di Indonesia meningkat dari 39 juta ban menjadi 45 juta ban per tahun (Asosiasi Perusahaan Ban, 2016) dengan mengkonsumsi sekitar 258.000 ton karet alam. Fenomena ini akan membuat tumpukan ban bekas seluas 30 lapangan sepak bola setiap tahunnya. Padahal, ban bekas ini bisa didaur ulang dan menciptakan sesuatu yang bernilai tinggi. Ban bekas adalah penyumbang limbah terbesar di seluruh dunia dan merupakan bahan yang tidak dapat terurai secara hayati (non-biodegradable) dan tahan lama (persisten) yang tidak akan terurai. Jika limbah ban bekas dibakar akan menghasilkan salah satu bahan paling berbahaya di dunia, yaitu dioksin.

Paving block merupakan salah satu material beton pracetak yang populer digunakan dalam bidang konstruksi modern karena fleksibilitas, daya tahan, serta nilai estetikanya. Secara umum, paving block adalah elemen modular yang dipasang berulang-ulang sehingga membentuk suatu permukaan yang stabil, rata, dan memiliki kemampuan interlocking atau saling mengunci antarunit.



Berdasarkan SNI 03-0691-1996, paving block didefinisikan sebagai “komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air, dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lain yang tidak mengurangi mutu paving block” (Badan Standardisasi Nasional, 1996).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskripsi dan studi literatur demi mendukung atau sebagai referensi dengan tujuan untuk memahami dan mendeskripsikan secara mendalam proses pembuatan paving block menggunakan substitusi cacahan plastik dan ban bekas, serta mengevaluasi kualitas dan kendala selama proses produksi yang dilakukan oleh tim peneliti sendiri. Waktu pengerjaan dilaksanakan berlangsung sesuai dengan tahapan produksi dan pengujian produk. Lokasi penelitian dilaksanakan di lokasi yang memiliki tempat yang cukup luas dan nyaman saat pembuatan paving block. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Alat

- a. Cetakan paving block(bisa cetakan manual atau cetakan dari bahan sederhana seperti kayu, kaleng susu atau kaleng makanan)
- b. Ember atau wadah untuk mencampur bahan
- c. Sekop atau alat pengaduk manual
- d. Alat pengukur takaran (gelas kecil, timbangan sederhana)
- e. Tongkat pemukul atau alat untuk meratakan dan memadatkan campuran dalam cetakan.

2. Bahan

- a. Semen (bahan pengikat utama)
- b. Pasir halus bersih (tanpa lumpur dan partikel-partikel berukuran besar)
- c. Cacahan plastic (apapun yang berbahan plastic diolah dan dipotong kecil-kecil)
- d. Potongan ban bekas (diolah menjadi ukuran kecil dan mudah di haluskan atau dilelehkan)
- e. Air bersih
- f. Kerikil halus (opsional, karena dapat menambah kekuatan paving block)
- g. Oli Bekas

Data yang diperoleh dari hasil observasi dan dokumentasi dianalisis secara tematik dengan langkah: Pengumpulan data deskriptif dari proses produksi, pengelompokan data berdasarkan tema seperti kualitas paving block, kendala produksi, dan efektivitas substitusi bahan, interpretasi hasil untuk memahami hubungan antara proses produksi dan kualitas paving block, penyajian hasil dalam bentuk narasi yang menggambarkan proses, hasil, dan kendala.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembuatan paving block menggunakan cacahan plastic dan bahan bekas sebagai substitusi agerarat

1. Persiapan bahan dan alat

Siapkan cacahan plastik dan potongan ban bekas yang sudah bersih dan kering, oli bekas secukupnya, semen, pasir halus, cetakan paving block, alat pengaduk, tungku pembakaran atau alat pemanas, alat press, serta alat dokumentasi.



2. Pembersihan dan pengeringan
Cuci bersih cacahan plastik dan ban bekas untuk menghilangkan kotoran, lalu keringkan agar tidak ada air yang tersisa yang dapat menimbulkan percikan saat proses pemanasan.
3. Pemanasan Oli Bekas dan Plastik
Panaskan oli bekas dalam tungku. Setelah oli panas, masukkan cacahan plastik dan potongan ban bekas ke dalam oli dan aduk secara terus-menerus hingga plastik dan ban meleleh menjadi cairan homogen.
4. Penambahan Campuran Semen dan Pasir
Setelah plastik dan ban meleleh, tambahkan campuran semen dan pasir secara bertahap ke dalam lelehan plastik-oli sambil diaduk rata. Komposisi berat kira-kira 45% plastik+ban, 45% pasir, dan 10% semen, atau sesuai perbandingan yang diinginkan.
5. Pencetakan
Tuang campuran yang sudah homogen dan meleleh ke dalam cetakan paving block. Ratakan permukaan campuran dalam cetakan setelah agak dingin, tekan menggunakan alat press untuk memadatkan dan membentuk paving block yang kuat.
6. Pendinginan dan Pelepasan Cetakan
Biarkan paving block yang sudah dicetak dingin dan mengeras pada suhu ruang atau dapat dipercepat dengan merendam cetakan dalam air dingin agar paving block mudah dilepaskan. Setelah dilepas dari cetakan, paving block dijemur di tempat teduh dan berventilasi baik agar kekuatan produk meningkat dan siap digunakan.

Kualitas Paving Block Yang Dihasilkan Dari Proses Substitusi

Kualitas paving block yang dihasilkan dari proses substitusi cacahan plastik, ban bekas, dan oli bekas umumnya memiliki sifat kekuatan tekan yang baik dan daya serap air yang sesuai standar mutu, asalkan komposisi bahan dan proses pembuatannya tepat.

Penelitian menunjukkan bahwa paving block hasil substitusi limbah plastik dan ban bekas yang dicampur dan dilelehkan dengan oli bekas dapat memiliki kuat tekan hingga sekitar 8,8 MPa, memenuhi standar mutu SNI 03-0691-1996 kategori mutu D. Produk paving block ini memiliki kepadatan baik dengan porositas rendah sehingga daya serap airnya sesuai standar dan cukup tahan lama untuk penggunaan di area taman kota atau pedestrian. Mutu paving block sangat dipengaruhi oleh komposisi campuran, proses peleburan, dan teknik pencetakan, dengan hasil yang umumnya lebih ringan dibanding paving block konvensional namun tetap memenuhi aspek kekuatan dan keawetan (Sudarno, 2021; Pradipta, 2024; Azis, 2024). Penambahan serat plastik polypropylene pada adonan paving block meningkatkan kuat tekan hingga 41,83% dibanding paving biasa, dan mutu daya serap air yang baik menunjukkan paving block ini layak untuk penggunaan struktural tertentu (Yusuf Amran, 2015; Kusumaningtyas, 2025). Pengujian fisik dan karakterisasi uji kekuatan menunjukkan hasil optimal pada kadar tertentu pemakaian limbah plastik dan oli dalam paving block, memperlihatkan bahwa inovasi ini bisa menjadi alternatif material ramah lingkungan dengan mutu yang memenuhi standar teknis (Kahfi, 2025; Yasmin, 2022).

Penggunaan proses hot press atau pemadatan saat pencetakan juga penting untuk meningkatkan mutu paving block agar lebih padat dan kuat serta tahan terhadap serapan air berlebih. Selain itu, paving block jenis ini cenderung lebih ringan dibandingkan paving block konvensional berbahan semen dan pasir, maka mutu paving block dari substitusi limbah ini sangat



bergantung pada perbandingan campuran bahan, teknik peleburan dan pencetakan, serta suhu dan waktu proses pembakaran oli bekas untuk melelehkan plastik dan ban bekas.

Kendala Dan Faktor Pendukung Dalam Pembuatan Paving Block

1. Kendala

- a. Terbatasnya alat dan fasilitas yang memadai untuk proses pelelehan dan pencetakan paving block.
- b. Risiko munculnya gas berbahaya dan bau tidak sedap saat proses pemanasan plastik dan oli jika tidak menggunakan perlindungan dan ventilasi yang baik.
- c. Kurangnya pengetahuan teknis tentang komposisi campuran bahan dan suhu pelelehan yang tepat sehingga dapat memengaruhi kualitas paving block.

2. Faktor Pendukung

- a. Ketersediaan bahan limbah plastik, ban bekas, dan oli bekas yang melimpah dan mudah diperoleh secara ekonomis.
- b. Biaya produksi yang relatif rendah dibandingkan bahan konvensional sehingga menarik secara ekonomi.
- c. Potensi produk paving block ramah lingkungan yang dapat mengurangi limbah sekaligus memberikan nilai tambah ekonomi.

Dalam pengembangan paving block yang menggunakan bahan substitusi limbah plastik, ban bekas, dan oli bekas sebagai bahan baku, terdapat beberapa kendala yang kerap dihadapi. Salah satunya adalah keterbatasan alat dan fasilitas produksi yang mampu menjalankan proses pelelehan dan pencetakan secara optimal. Selain itu, proses pemanasan bahan limbah tersebut dapat menghasilkan gas berbahaya dan bau tidak sedap jika tidak dilakukan dengan pengamanan yang memadai dan ventilasi yang baik, sehingga risiko kesehatan menjadi perhatian penting (Muharam, 2024; Ramadona, 2025).

Namun demikian, proses produksi paving block substitusi ini juga memiliki sejumlah faktor pendukung yang kuat. Ketersediaan bahan limbah plastik, ban bekas, dan oli bekas yang melimpah membuat bahan baku mudah didapatkan dengan biaya yang relatif rendah, menjadikan proses produksi lebih ekonomis. Selain itu, pelatihan dan transfer teknologi yang diberikan kepada para produsen membantu meningkatkan keterampilan dan pemahaman dalam mengolah bahan limbah menjadi paving block berkualitas (Thambas dkk., 2024). Produk paving block berbahan substitusi ini juga menawarkan solusi ramah lingkungan sekaligus memberi nilai tambah ekonomi dari pengelolaan sampah yang berkelanjutan (Muharam, 2024).

KESIMPULAN

Paving block dari sampah plastik adalah inovasi cerdas yang menggabungkan solusi lingkungan dengan kebutuhan konstruksi. Kelebihannya, seperti ramah lingkungan, bobot ringan, dan ketahanan tinggi, menjadikannya alternatif menarik dibandingkan paving block konvensional. Namun, kekurangan seperti harga yang lebih tinggi dan tantangan produksi perlu diperhatikan. Dengan manfaat lingkungan, ekonomi, dan sosial yang ditawarkan, paving block plastik layak dipertimbangkan untuk proyek yang mengutamakan keberlanjutan. Pilihlah sesuai kebutuhan dan anggaran Anda untuk hasil yang optimal.



Meskipun demikian, terdapat kendala teknis seperti kebutuhan alat produksi yang sesuai, pengelolaan proses pelelehan agar aman dari gas berbahaya, serta perlunya pemahaman yang memadai terhadap komposisi campuran bahan untuk menghasilkan paving block yang kokoh dan tahan lama. Keberhasilan produksi juga sangat tergantung pada pelatihan dan transfer teknologi yang memadai agar produsen dapat mengoptimalkan penggunaan bahan substitusi ini. Secara keseluruhan, pemanfaatan limbah plastik, ban bekas, dan oli bekas dalam pembuatan paving block berpotensi menjadi alternatif material konstruksi yang inovatif, ekonomis, dan ramah lingkungan jika tantangan teknis dapat diatasi dengan baik. Hal ini berdampak positif pada pengurangan limbah dan meningkatnya nilai tambah ekonomis dari pemanfaatan limbah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Amran, Y. (2016). Pemanfaatan Limbah Plastik Untuk Bahan Tambahan Pembuatan Paving Block Sebagai Alternatif Perkerasan Pada Lahan Parkir. *Jurnal Teknik*, 3(1), 25-31.
- Ariyadi. (2019). Uji Pembuatan Paving Block Menggunakan Campuran Limbah Plastik Jenis PET (Polyethylene Terephthalate) Pada Skala Laboratorium. Lampung: Universitas Islam Raden Intan Lampung.
- Badan Standardisasi Nasional. (1996). *SNI 03-0691-1996: Bata beton (paving block)*. Jakarta: BSN.
- Burhanuddin. (2018). Pemanfaatan Limbah Plastik Bekas Untuk Bahan Utama Pembuatan Paving Block. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 18(1), 1-7.
- Kusuma, G. A. (2019). Pemanfaatan Sampah Plastik Jenis PP (Polypropylene) sebagai Substitusi Agregat pada Bata Beton (Paving Block). Disertasi, Universitas Indonesia.
- Muharam, S. (2024). Inovasi Pemanfaatan Limbah Plastik Menjadi Paving Block di Komunitas Lokal. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(3), 120-128.
- Ramadona, U. (2025). Pengelolaan Sampah Plastik dan Oli Bekas untuk Produk Konstruksi Ramah Lingkungan. *Jurnal Lingkungan dan Teknologi*, 7(2), 55-63.
- Samarawickrama, D. B. (2023). *Fresh and hardened properties of waste rubber tires-based concrete*. *SN Applied Sciences*, 5(2), 251. <https://doi.org/10.1007/s42452-023-05336-5>
- Setiawan, A., & Prasetyo, R. (2021). *Pemanfaatan serbuk ban bekas sebagai substitusi agregat halus terhadap kuat tekan paving block*. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Lingkungan*, 8(2), 90–98.
- Singh, R., & Gupta, P. (2023). *Green concrete technology: Use of recycled rubber in paving blocks*. *International Journal of Civil Engineering Research*, 11(1), 14–21.
- Suryani, L., & Putra, A. (2022). *Analisis daya serap air dan kuat tekan paving block berbahan limbah ban bekas*. *Jurnal Teknik Sipil Terapan*, 5(3), 33–42.
- Tchamba, A. B., et al. (2019). *Material characterization for sustainable concrete paving blocks using recycled waste materials*. *Applied Sciences*, 9(6), 1197. <https://doi.org/10.3390/app9061197>
- Youssf, O., Elrahman, M. A., & Mendis, P. (2022). *A review of the durability-related features of waste tyre rubber in concrete*. *Buildings*, 12(11), 1975. <https://doi.org/10.3390/buildings12111975>