



PAPER – OPEN ACCESS

Pendekatan Design Thinking dalam Perancangan Produk Eco Paving Block Berbasis Lingkungan

Author : Diana Carolina Sitohang, dkk
DOI : 10.32734/ee.v8i1.2663
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 8 Issue 1 – 2025 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).
Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Pendekatan *Design Thinking* dalam Perancangan Produk *Eco Paving Block* Berbasis Lingkungan

Diana Carolina Sitohang^{a*}, Anastasia Santa Clara Sitohang^b, Angeli Christiana Taluay^a,
Zahra Aulia Suha^a, Rafael Saro Zendrato^a

^aProgram Studi Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara, Jl. Dr. Mansyur No. 9. Kota Medan 20222, Indonesia

^bProgram Studi Teknik Lingkungan, Universitas Sumatera Utara, Jl. Dr. Mansyur No. 9. Kota Medan 20222, Indonesia

dianacarolina5366@gmail.com, scsanastasia@gmail.com, angelichristiana12@gmail.com, zahrasuha08@gmail.com,
rafaelzend73@gmail.com

Abstrak

Permasalahan sampah plastik merupakan isu global yang berdampak serius terhadap lingkungan. Pada tahun 2015, produksi sampah plastik dunia mencapai 6.300 juta ton, dengan Indonesia sebagai penyumbang terbesar kedua setelah Tiongkok, menghasilkan sekitar 64 juta ton per tahun atau setara 0,7 kg per orang per hari. Sebagian besar sampah berasal dari kawasan permukiman, terdiri atas 75% sampah organik dan 25% sampah anorganik. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan inovasi produk *eco paving block* yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan limbah plastik sebagai bahan baku. Produk ini dirancang menggunakan metode *Design Thinking*, suatu pendekatan berorientasi solusi yang berfokus pada kebutuhan manusia untuk menghasilkan produk yang relevan dan bernilai guna. Bahan utama *eco paving block* adalah campuran plastik jenis LDPE dan semen, menghasilkan bentuk balok berukuran 20 cm x 10 cm x 6 cm dengan berat 150 gram. Tekstur permukaan produk bersifat kasar, berwarna abu-abu dengan tambahan hasil poles plastik, dan memiliki kekuatan tekan mencapai 35 MPa.

Kata Kunci: *Design Thinking*; *Eco Paving Block*; Keberlanjutan; Sampah

Abstract

Plastic waste is a global problem that is not only found in Indonesia. The total world plastic waste production in 2015 was 6300 million tons with the largest production from China. Indonesia is the second contributor with a total production of 64 million tons/year, or equivalent to 0.7 kg/person/day. The largest source of waste comes from residential areas, which is 75% organic and the rest inorganic. The author innovates *eco paving block* products as a solution to the problem of plastic waste accumulation. *Eco paving block* is an environmentally friendly product by combining the raw materials of paving blocks, cement with plastic waste. The method used in designing *eco paving blocks* is the design thinking method. *Design Thinking* is a solution-finding method that involves humans to solve existing problems. This method focuses on human needs to integrate individual or group needs as a prerequisite for business success. The final product specification of *eco paving blocks* is the raw material of the product made from a mixture of LDPE plastic with cement. The shape of the product is a block with dimensions of 20 cm x 10 cm x 6 cm and a weight of 150 g. Raw product surface texture, ash product color with the addition of plastic polishing results and 35 MPa pressure.

Keywords: *Design Thinking*; *Eco Paving Block*; Sustainable; Trash

1. Pendahuluan

Masalah lingkungan telah menjadi isu global setelah hampir semua elemen masyarakat menyadari bahaya yang ditimbulkan oleh kerusakan lingkungan. Salah satu penyebab kerusakan lingkungan adalah pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh penumpukan sampah buatan manusia. Sampah yang dihasilkan oleh aktivitas manusia setiap hari terdiri dari berbagai bentuk seperti padat, cair, dan gas. Sampah yang mengandung zat padat disebut sampah atau limbah padat. Berbagai aktivitas manusia dapat menghasilkan sampah, baik aktivitas industri, pertanian, rumah sakit, maupun aktivitas domestik [1]. Sampah akan terus dihasilkan dan tidak akan pernah berhenti selama manusia masih ada. Dapat dibayangkan bahwa jumlah sampah yang dihasilkan oleh penghuni bumi ini akan terus meningkat. Sampah itu sendiri merupakan salah satu akibat dari aktivitas manusia, dan volumenya sebanding langsung dengan jumlah populasi [2]. Jika tidak ditangani secara efektif dan efisien, keberadaan sampah di alam pasti akan merusak kehidupan di sekitarnya. Alam memiliki peran besar dalam penguraian otomatis sampah, terutama sampah organik [3].

Sampah diklasifikasikan sebagai sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik adalah sampah yang berasal dari bahan biologis yang dapat diuraikan oleh mikroba atau bersifat *biodegradable*, sedangkan sampah anorganik adalah sampah yang berasal dari bahan non-organik, baik sintetis maupun hasil dari pengolahan tambang. Sampah plastik adalah salah satu contoh sampah anorganik yang penggunaannya sangat besar sehingga membutuhkan penanganan agar keberadaannya tidak berdampak negatif [4]. Pengelolaan sampah merupakan salah satu hal yang paling penting dan krusial. Pengolahan sampah sangat berkaitan dengan masyarakat karena sampah menjadi tempat tumbuhnya mikroorganisme yang menyebabkan penyakit bakteri dan patogen, sehingga sampah harus diolah dengan tepat agar tidak menimbulkan masalah [5]. Salah satu cara untuk mengatasi masalah ini adalah dengan mengolah sampah menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi. Pengolahan sampah organik sudah banyak dilakukan, termasuk produksi kompos, bata, dan biogas. Di sisi lain, penggunaan plastik anorganik terus meningkat, hal ini disebabkan oleh tingginya penggunaan plastik yang menyebabkan jumlah sampah plastik terus meningkat. Sampah plastik sangat sulit terurai oleh alam, dan jika dibiarkan akan berbahaya bagi lingkungan [6]. Daur ulang sampah adalah proses mengubah sampah menjadi bahan baru yang dapat digunakan kembali. Salah satu cara mendaur ulang sampah plastik secara menarik adalah dengan membuat *paving block* [7]. Pengolahan sampah plastik menjadi *paving block* merupakan salah satu cara yang dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat sampah plastik. Plastik yang dapat digunakan sebagai bahan baku *paving block* adalah jenis PET karena memiliki kekuatan mekanik tinggi, transparan, dan tidak beracun [8].

Paving block adalah campuran semen, agregat halus, agregat kasar, dan air keras dengan bentuk dan kualitas tertentu. Keunggulan dari *paving block* adalah dapat menjaga keseimbangan air tanah serta menjadi penyerap air yang baik [9]. Isu pencemaran sampah plastik terutama pada plastik sekali pakai menjadi perhatian. Berbeda dengan plastik jenis botol yang sudah banyak didaur ulang dan digunakan kembali, sebagian besar kemasan plastik masih dibuang ke lingkungan. Plastik sekali pakai ini mencakup berbagai ukuran kantong plastik belanja, bungkus makanan dan minuman dari pabrik, rumah tangga, hingga pedagang kaki lima [10]. Pembuatan *paving block* dari campuran sampah plastik dan pasir telah diuji dan dipraktikkan dalam berbagai penelitian termasuk oleh Ariyadi (2019) dan Indrawijaya (2019), sehingga merupakan bentuk aplikasi produk IPTEKS. Ide ini juga telah diuji coba di MTs Ja-Alhaq di Bengkulu (<https://youtu.be/8I-R9Mycyms>) dengan berbagai kebutuhan penyempurnaan. Kualitas *paving block* dari campuran sampah plastik ini memiliki struktur yang lebih ringan, tetapi dengan kelenturan yang lebih tinggi dibandingkan *paving block* dari tanah atau semen [11].

Design Thinking adalah pendekatan kreatif lintas disiplin berbasis solusi yang menggabungkan pemikiran analitis, keterampilan praktis, dan kreativitas dalam berpikir dan pengembangan. Pendekatan ini digunakan untuk menganalisis kebutuhan pengguna dan berfokus pada bentuk manusia, hubungan, perilaku, interaksi, dan emosi guna

menghasilkan solusi yang optimal [12]. *Design Thinking* adalah proses berulang yang mencoba memahami pengguna, mendefinisikan ulang masalah untuk menemukan cara mengintegrasikan kebutuhan, serta membuat prototipe untuk menguji validitas [13]. Empati, definisi, ideasi, prototipe, dan uji coba adalah lima tahapan dalam kerangka kerja *Design Thinking* [14].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan desain produk *eco paving block* yang sesuai dengan permintaan pasar dan menjadi produk yang ramah lingkungan, serta menjadi solusi atas penumpukan sampah plastik sebagai upaya mengurangi akumulasi sampah plastik di dunia.

2. Metodologi Penelitian

Design Thinking adalah pendekatan kreatif lintas disiplin berbasis solusi yang menggabungkan pemikiran analitis, keterampilan praktis, dan kreativitas dalam berpikir serta pengembangan. Pendekatan ini digunakan untuk menganalisis kebutuhan pengguna dan berfokus pada aspek manusia seperti bentuk, hubungan, perilaku, interaksi, dan emosi guna menghasilkan solusi yang optimal. *Design Thinking* merupakan proses berulang yang bertujuan untuk memahami pengguna, mendefinisikan ulang permasalahan, mencari cara untuk mengintegrasikan kebutuhan, serta menciptakan prototipe guna menguji validitas solusi. *Empathize*, *define*, *ideate*, *prototype*, dan *test* adalah lima tahapan dalam kerangka kerja *Design Thinking* [15].

2.1. *Empathize*

Tingkat *empathy* bertujuan untuk memahami pengguna sesuai dengan tujuan produk. Pada tahap ini, data dan informasi yang dikumpulkan dari proses empati terhadap pengguna akan dianalisis dan dipahami lebih mendalam.

2.2. *Define*

Pada tahap *define* (definisi), menurut Wolniak (2017), penulis harus menentukan kebutuhan pengguna dan menggabungkan informasi yang telah dikumpulkan pada tahap empati sebelumnya untuk menetapkan serta mengidentifikasi tingkat permasalahan.

2.3. *Ideate*

Pada tahap *ideate* (ideasi), fokusnya adalah menghasilkan ide atau gagasan sebagai dasar untuk membuat prototipe dari desain yang akan dikembangkan. Tahap ini juga menjadi transisi dari perumusan masalah menuju penyelesaian masalah.

2.4. *Prototype*

Prototype adalah rancangan awal dari produk yang akan dibuat untuk mengidentifikasi kesalahan sejak awal dan menemukan berbagai kemungkinan baru. Dalam praktiknya, prototipe ini akan diuji kepada konsumen untuk mendapatkan umpan balik yang akurat yang akan membantu menyempurnakan desain. Wolniak menyatakan bahwa prototipe dibuat dengan tujuan untuk menguji elemen-elemen tertentu dari solusi desain. Semua komponen penting harus dievaluasi secara efektif untuk mencapai hasil yang optimal.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Emphatize

Pada tahap ini, informasi diperoleh dari penyebaran kuesioner secara daring melalui *Google Form*. Kriteria responden adalah pria dan wanita dengan rentang usia 25 hingga 40 tahun yang bekerja di bidang konstruksi perumahan. Sebanyak 10 responden mengisi kuesioner tersebut. Dari hasil kuesioner diketahui bahwa penggunaan *paving block* masih menjadi pilihan terbaik dalam pembangunan area jalan. Kendaraan seperti mobil dan sepeda motor merupakan jenis kendaraan yang paling sering melintas di kawasan perumahan. Dalam menentukan *paving block* yang akan digunakan, faktor-faktor yang dipertimbangkan meliputi harga, daya tekan, bentuk, usia pakai, dan ketahanan terhadap panas. Bentuk umum yang digunakan di area jalan perumahan adalah balok dan heksagon. Kemudian, dalam proses pembuatan *eco paving block*, jenis sampah plastik yang umum digunakan adalah PET dan LDPE. Warna yang sesuai untuk *eco paving block* adalah warna abu-abu dengan sedikit warna dari campuran plastik yang memberikan kesan ramah lingkungan. Harga yang sesuai untuk *eco paving block* adalah Rp100.000 hingga Rp150.000 per meter.

3.2. Define

Dari hasil kuesioner tersebut, kemudian identifikasi masalah yang ada, lalu kategorikan masalahnya.

Tabel 1. Kategori Permasalahan

Permasalahan	Kategori
Banyak tekanan diperlukan terhadap <i>paving block</i> ramah lingkungan	Kebutuhan
Ketahanan terhadap suhu panas diperlukan untuk keamanan pengguna <i>eco paving block</i>	Keamanan
Harganya relatif mahal dibandingkan dengan <i>paving block</i> konvensional	Efisiensi
Proses produksi yang menghasilkan asap dari pembakaran plastik	Efisiensi
Ketersediaan bahan baku plastik siap pakai untuk pembuatan <i>paving block</i> ramah lingkungan	Efisiensi
Pemilihan warna untuk menampilkan kesan produk ramah lingkungan	Desain
Bentuk yang lebih bervariasi untuk memberikan kesan yang berbeda dari <i>paving block</i> konvensional	Desain

3.3. Ideate

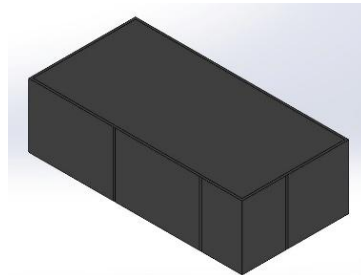
Pada tahap ini, tujuan utama desain *eco paving block* tercapai, yaitu kebutuhan dan minat pengguna dalam produk *paving block* ramah lingkungan, seperti tekanan beban maksimum, keamanan, proses produksi yang ramah lingkungan, ketersediaan bahan baku, dan desain.

Tabel 2. Solusi Permasalahan

Permasalahan	Solusi
Banyak tekanan diperlukan terhadap <i>paving block</i> ramah lingkungan	Menggunakan bahan baku yang dapat menyatu dengan semen dan memberikan daya tekanan besar dengan kekuatan baja yang baik
Ketahanan terhadap suhu panas diperlukan untuk keamanan pengguna <i>eco paving block</i>	Menyeimbangkan komposisi bahan baku plastik dengan semen untuk mengurangi efek pembakaran
Harganya relatif mahal dibandingkan dengan <i>paving block</i> konvensional	Menyediakan bahan baku yang tidak memerlukan penanganan khusus di pembuatannya
Proses produksi yang menghasilkan asap dari pembakaran plastik	Melakukan proses pembakaran dengan perangkat yang menggunakan Listrik sebagai sumber pemanas
Ketersediaan bahan baku plastik siap pakai untuk pembuatan <i>paving block</i> ramah lingkungan	Menggunakan mesin gerinda plastik yang lebih efisien untuk memenuhi persyaratan Bahan mentah
Pemilihan warna untuk menampilkan kesan produk ramah lingkungan	Memberikan hasil pemolesan plastik di akhir proses produksi <i>eco paving block</i>
Bentuk yang lebih bervariasi untuk memberikan kesan yang berbeda dari <i>paving block</i> konvensional	Buat desain dengan penambahan motif pada permukaan <i>eco paving block</i>

3.4. Prototype

Pada tahap prototipe. Para peneliti merancang produk blok paving ramah lingkungan berdasarkan masalah yang diidentifikasi dalam hasil kuesioner. Spesifikasi produk *eco paving block* merupakan bahan baku produk yang terbuat dari campuran Plastik LDPE dengan semen. Balok bentuk produk dengan dimensi 20 cm x 10 cm x 6 cm dan berat 150 g. Permukaan tekstur produk mentah, warna produk abu dengan penambahan hasil pemolesan plastik. Dengan tekanan dari 35 MPa.



Gambar 1. Prototype Eco Paving Block

4. Kesimpulan

Dari penelitian ini, kesimpulannya adalah dengan adanya penggunaan metode *design thinking* dalam proses desain produk *eco paving block*, dapat diidentifikasi masalah yang timbul pada produk untuk menciptakan kepercayaan kepada konsumen produk yang akan dipasarkan. Pada metode *design thinking* dilakukan pencarian solusi berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi untuk menghasilkan produk terbaik yang memenuhi permintaan pasar. Produk akhir Spesifikasi *Eco Paving Block* adalah bahan baku produk yang terbuat dari campuran plastik LDPE dengan

semen. Balok bentuk produk dengan dimensi 20 cm x 10 cm x 6 cm dan berat 150 g. Tekstur permukaan produk mentah, warna produk abu dengan penambahan hasil pemolesan plastik. Dengan tekanan 35 MPa.

Referensi

- [1] M. Fauzi, E. Sumiarsih, A. Adriman, R. Rusliadi, and I. F. Hasibuan, "Pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan pembuatan ecobrick sebagai upaya mengurangi sampah plastik di Kecamatan Bunga Raya," *Riau Journal of Empowerment*, vol. 3, no. 2, pp. 87–96, 2020.
- [2] N. P. D. Arwini, "Sampah Plastik Dan Upaya Pengurangan Timbulan Sampah Plastik," *Jurnal Ilmiah Vastuwidya*, vol. 5, no. 1, pp. 72–82, 2022.
- [3] H. P. Putra and Y. Yuriandala, "Studi pemanfaatan sampah plastik menjadi produk dan jasa kreatif," *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, vol. 2, no. 1, pp. 21–31, 2010.
- [4] M. I. Utami and D. E. A. F. Ningrum, "Proses Pengolahan Sampah Plastik di UD Nialdho Plastik Kota Madiun," *Indonesian Journal of Conservation*, vol. 9, no. 2, pp. 89–95, 2020.
- [5] F. L. Syaiful and I. Hayati, "Inovasi pengolahan sampah plastik menjadi produk dan jasa kreatif di Kenagarian Kinali Kabupaten Pasaman Barat," *Jurnal Hilirisasi Ipteks*, vol. 4, no. 4, pp. 233–240, 2021.
- [6] R. Widiyarsi, Z. Zulfitri, and S. Fakhirah, "Pemanfaatan sampah plastik dengan metode ecobrick sebagai upaya mengurangi limbah plastik," in *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*, 2021.
- [7] A. S. Pradipta, A. F. Jilan, M. Rahmi, D. H. Wigenaputra, and A. I. Komara, "Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Eco Paving Block di Desa Karyawangi," *Madaniya*, vol. 5, no. 3, pp. 1051–1057, 2024.
- [8] R. Linda, "Pemberdayaan Ekonomi Kreatif Melalui Daur Ulang Sampah Plastik (studi kasus bank sampah berlian kelurahan tangkerang labuai)," *Jurnal Al-Iqtishad*, vol. 12, no. 1, pp. 1–19, 2016.
- [9] E. Gardjito, A. I. Candra, and Y. Cahyo, "Pengaruh Penambahan Batu Karang Sebagai Substitusi Agregat Halus Dalam pembuatan Paving Block," 2018, *UKaRsT*.
- [10] P. Purwaningrum, "Upaya mengurangi timbulan sampah plastik di lingkungan," *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology*, vol. 8, no. 2, pp. 141–147, 2016.
- [11] S. Harahap and R. S. Hardinata, "Implementasi Metode Design Thinking Dalam Perancangan Dan Pembuatan Aplikasi Primer Koperasi," *Bulletin Of Information Technology (Bit)*, vol. 5, no. 1, pp. 25–30, 2024.
- [12] V. Novita, S. E. R. Latifa, R. Aditya, R. Safitri, and H. Fauzan, "Perancangan Ui/Ux Pada Aplikasi Jasa Rentak Motor (Saremo) Menggunakan Metode Design Thinking," *Journal of Information Systems Management and Digital Business*, vol. 1, no. 2, pp. 123–132, 2024.
- [13] A. Fauzansyah, "Re-Design Ui/Ux Aplikasi Pnm Digi Karyawan Dengan Metode Design Thinking Untuk Meningkatkan Kepuasan Pengalaman Pengguna," *Jurnal Vokasi Indonesia*, vol. 11, no. 2, p. 8, 2024.
- [14] A. Artiyani, "Pemanfaatan abu pembakaran sampah sebagai bahan alternatif pembuatan paving block," *Spectra*, vol. 8, no. 16, pp. 1–11, 2010.
- [15] A. Y. Priyono, G. Aryotejo, and S. Adhy, "Penerapan Metode Design Thinking untuk Perancangan Prototype Lost and Found," *Jurnal Masyarakat Informatika*, vol. 14, no. 2, pp. 96–107, 2023.