



**PAPER – OPEN ACCESS**

## Design Thinking pada Perancangan Produk Eco Paving Block

Author : Sekar Anggraini, dkk.  
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2290  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 7 Issue 1 – 2024 TALENTA Conference Series: Energy and 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



## Design Thinking pada Perancangan Produk Eco Paving Block

Sekar Anggraini<sup>a</sup>, Audityo Mikha Ananda Putra<sup>b\*</sup>, Stepanus Felix Geopandi Ryanto<sup>b</sup>, Samuel Fransesko Martahan<sup>b</sup>, Ikhsan Ersyah Dwi Putra<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Kewirausahaan, Fakultas Ekonomi Bisnis, Universitas Sumatera Utara, Jl. Dr. Mansyur No. 9. Kota Medan 20222, Indonesia

<sup>b</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jl. Dr. Mansyur No. 9. Kota Medan 20222, Indonesia

anggrainisekar818@gmail.com, auronxaudy08@gmail.com, stepanusfelix@gmail.com, samuelfrumarhobo@gmail.com, ikhsanersyah@gmail.com

### Abstrak

Pada tahun 2015, masalah sampah plastik mencapai 6.300 juta ton secara global, dengan produksi terbesar berasal dari China. Indonesia menempati peringkat kedua dengan total produksi sebesar 64 juta ton per tahun, atau sekitar 0,7 kg per orang per hari. Sumber sampah terbesar berasal dari area perumahan, yang 75% organik dan sisanya anorganik. Penulis menginovasikan produk *eco paving block* sebagai solusi untuk masalah akumulasi limbah plastik. *Eco paving block* merupakan sebuah inovasi produk yang bersifat ramah lingkungan dengan mengombinasikan bahan baku *paving block* dan semen dengan limbah plastik. Produk ini dihasilkan sebagai solusi untuk menanggulangi masalah penumpukan sampah dengan mengubah limbah menjadi bahan yang dapat digunakan dalam industri konstruksi. Proses perancangan *eco paving block* menggunakan metode *design thinking*, sebuah pendekatan dalam mencari solusi yang melibatkan partisipasi manusia untuk menyelesaikan masalah yang ada. Pendekatan ini berfokus pada pemenuhan kebutuhan manusia serta mengintegrasikan kebutuhan individu maupun kelompok untuk mencapai keberhasilan dalam bidang bisnis. Spesifikasi produk akhir *eco paving block* adalah bahan baku produk yang terbuat dari campuran plastik LDPE dengan semen. Bentuk produk adalah blok dengan dimensi 20 cm x 10 cm x 6 cm dan berat 150 g. Tekstur permukaan produk kasar, warna produk abu dengan penambahan hasil *polishing* plastik dan tekanan 35 MPa.

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

### Abstract

In 2015, the global plastic waste problem reached 6.3 billion tons, with the largest production coming from China. Indonesia ranked second with a total production of 64 million tons per year, or about 0.7 kg per person per day. The largest source of waste comes from residential areas, with 75% being organic and the rest inorganic. The author innovated the *eco paving block* product as a solution to the problem of plastic waste accumulation. *Eco paving block* is an environmentally friendly product innovation that combines *paving block* and cement raw materials with plastic waste. This product is produced as a solution to tackle the problem of waste accumulation by transforming waste into materials that can be used in the construction industry. The process of designing *eco paving blocks* uses the *design thinking* method, an approach to finding solutions that involves human participation in solving existing problems. This approach focuses on meeting human needs and integrating the needs of individuals and groups towards achieving success in the business field. The specifications of the final *eco paving block* product are raw materials made from a mixture of LDPE plastic with cement. The product shape is a block with dimensions of 20 cm x 10 cm x 6 cm and weighs 150 g. The surface texture of the product is rough, with a gray color and the addition of plastic *polishing* results and a pressure of 35 MPa.

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

### 1. Pendahuluan

Isu lingkungan telah mencuri perhatian dunia ketika hampir semua segmen masyarakat mulai menyadari konsekuensi negatif dari degradasi lingkungan. Salah satu elemen utama dalam degradasi tersebut adalah pencemaran lingkungan yang timbul dari penimbunan limbah manusia. Limbah yang dihasilkan dari beragam aktivitas keseharian manusia bisa berwujud cair, padat, atau gas. Limbah padat seringkali disebut sebagai sampah, dan kegiatan seperti pertanian, industri, rumah tangga, dan rumah sakit menghasilkan berbagai jenis sampah.[1]. Sampah merujuk pada barang atau bahan yang telah tak terpakai oleh manusia dan kemudian dibuang. Pendapat yang umum di masyarakat mengenai sampah adalah seluruh jenis sampah dianggap kotor, maka sering kali dianggap perlu untuk dibakar atau dibuang. [2]. Produksi sampah akan terus berlanjut tanpa henti selama manusia masih ada. Diperkirakan jumlah sampah penduduk bumi akan terus bertambah. Sampah merupakan hasil dari kegiatan manusia dan jumlahnya bertambah seiring dengan pertumbuhan populasi. Tanpa pengelolaan yang baik, keberadaan sampah di alam dapat memberikan dampak negatif pada ekosistem. Meskipun alam memiliki kemampuan untuk mengurai sampah secara alami, terutama yang bersifat organik, namun penanganan sampah yang efektif dan efisien dari manusia tetap diperlukan untuk menjaga keseimbangan ekologi.[3].

Menurut Purwendro & Nurhidayat (2006), sampah bisa dibedakan menjadi dua kategori, yakni sampah organik terdiri dari bahan hayati mampu terurai oleh mikroba, disebut memiliki sifat biodegradable dan sampah anorganik terdiri dari bahan-bahan non-hayati, termasuk bahan sintesis atau hasil dari proses pertambangan. Plastik adalah contoh sampah anorganik dengan penggunaan yang luas dan memerlukan penanganan khusus dalam pencegahan dampak negatif.[4]. Pengelolaan sampah adalah

suatu aspek yang sangat vital dan penting. Hal ini memiliki keterkaitan yang erat dengan masyarakat karena sampah tersebut bisa menjadi habitat bagi mikroorganisme penyebab penyakit seperti bakteri dan patogen. Maka, penting untuk melakukan pengelolaan sampah dengan efektif agar tidak menimbulkan masalah.[5]. Satu opsi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mentransformasi sampah menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi. Pengolahan sampah organik telah dilakukan dalam bentuk pembuatan kompos, briket, dan biogas. Namun, penggunaan sampah anorganik atau plastik terus meningkat karena plastik digunakan secara luas, sehingga menyebabkan peningkatan jumlah sampah plastik. Sampah plastik sulit terurai oleh alam, dan jika dibiarkan akan membahayakan lingkungan. Mengolah kembali sampah merupakan proses mengubah material bekas atau limbah menjadi bahan baru untuk *reuse*. Salah satu metode menarik dalam *recycle* plastik adalah memanfaatkannya untuk membuat *paving block*. Melalui pengolahan sampah plastik menjadi *paving block*, dapat membantu mengurangi pencemaran lingkungan akibat sampah plastik. Plastik PET merupakan jenis plastik sebagai bahan baku pembuatan *paving block* karena tinggi dalam kekuatan mekanik, transparan, dan bebas dari racun[6].

*Paving block* adalah hasil pengerasan bahan tersusun dari campuran semen, agregat kasar, agregat halus, dan air sesuai bentuk dan standar. Salah satu keunggulan *paving block* adalah kemampuannya dalam menjaga keseimbangan air tanah serta efektif sebagai penyerap air[7]. Permasalahan pencemaran oleh sampah plastik terutama terjadi pada jenis plastik sekali pakai, berbeda dengan plastik botol yang telah banyak didaur ulang dan digunakan kembali. Sebagian besar sampah plastik sekali pakai ini masih dibuang ke lingkungan. Jenis plastik sekali pakai meliputi kantong plastik belanja dalam berbagai ukuran, pembungkus makanan dan minuman dari pabrik, produk rumah tangga, dan lain sebagainya. Proses pembuatan *paving block* dari campuran sampah plastik dengan pasir telah diujicoba dan diterapkan dalam beberapa penelitian, seperti yang dilakukan oleh Ariyadi (2019) dan Indrawijaya (2019), yang merupakan penerapan dari produk inovasi teknologi. Ide ini juga telah diuji coba di MTs Ja-Alhaq di Bengkulu dengan berbagai upaya perbaikan. Kualitas *paving block* terbuat dari campuran sampah plastik ini memiliki struktur yang lebih ringan, namun memiliki daya lenting yang lebih tinggi daripada *paving block* konvensional yang terbuat dari tanah atau semen (Basuki & Darmanijati, 2018; Indrawijaya, 2019)[8].

*Design Thinking* adalah suatu pendekatan lintas disiplin yang berfokus pada solusi kreatif, yang menggabungkan analisis, keterampilan praktis, dan kreativitas dalam pengembangan ide dan pemikiran. Pendekatan ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pengguna serta mempertimbangkan aspek bentuk, relasi, perilaku, interaksi, dan emosi manusia untuk menghasilkan solusi yang paling sesuai[9]. *Design Thinking* adalah proses iteratif yang bertujuan untuk memahami kebutuhan pengguna, mengidentifikasi kembali permasalahan, serta mencari cara untuk menggabungkan kebutuhan tersebut. Selain itu, pendekatan ini juga melibatkan pembuatan prototipe untuk menguji validitasnya[10]. *Empatize, define, ideate, prototype, dan test* adalah lima tahapan dari *Framework Design Thinking* [11].

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

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan *design thinking*, yaitu sebuah pendekatan yang mengintegrasikan analisis berpikir, keterampilan praktis, dan keberanian kreatif lintas bidang dalam proses berpikir dan pengembangan. *Design thinking* digunakan untuk menganalisis kebutuhan pengguna dan memusatkan perhatian pada aspek-aspek seperti bentuk, relasi, perilaku, interaksi, dan emosi manusia guna menciptakan solusi yang optimal.[12]. *Design Thinking* adalah siklus iteratif yang bertujuan untuk memahami pengguna, merevisi ulang permasalahan untuk mencari cara menggabungkan kebutuhan tersebut, dan membuat prototipe untuk menguji keefektifannya[13]. *Empatize, define, ideate, prototype, dan test* adalah lima tahapan dari *Framework Design Thinking*[14].

### 2.1.1. Empatite

Berempati (*Empathize*) merupakan inti dari proses desain yang berorientasi pada manusia dan merupakan mekanisme untuk memahami pengguna produk yang dirancang oleh desainer dengan tujuan memberikan wawasan mendalam tentang kebutuhan dan pandangan pengguna. Tahap berempati digunakan untuk mengungkap wawasan dan kebutuhan pengguna dengan mendapatkan sudut pandang yang lebih luas. Tahap ini bertujuan untuk memahami pengguna sesuai dengan tujuan produk yang ditetapkan. Pada langkah ini, data dan informasi yang diperoleh dari berempati terhadap pengguna akan dianalisis dan dipahami dengan lebih baik..

### 2.2. Define

Langkah pendefinisian dan analisis masalah dalam metode *design thinking* dikenal sebagai "*define*". Sebagai langkah kedua dalam proses, tahap *define* bertujuan untuk mengidentifikasi masalah yang harus diselesaikan oleh perancang: apa masalah yang dirasakan oleh pengguna yang perlu dipecahkan oleh perancang. Dengan kata lain, apa tantangan dan hambatan dalam desain yang harus diatasi oleh perancang. Tahap *define* dilakukan setelah tahap empati, di mana perancang berupaya untuk memahami sebanyak mungkin tentang pengguna melalui wawancara dan teknik berempati, serta observasi. Dalam tahap *define*, menurut

Wolniak (2017), penulis harus mengevaluasi kebutuhan pengguna dan mengintegrasikan informasi yang dikumpulkan selama tahap sebelumnya dari proses berempati untuk mengidentifikasi dan memahami tingkat masalah yang dihadapi.

### 2.3. Ideate

*Ideate/ideation* merupakan fase dalam metode *design thinking* di mana perancang berusaha untuk menghasilkan beragam ide atau gagasan sebagai tanggapan terhadap masalah yang dihadapi pengguna. *Ideation* memberikan inspirasi dan sumber daya untuk menciptakan prototipe dan menemukan solusi yang inovatif. Pada tahap *ideate*, fokusnya adalah mengembangkan ide-ide atau gagasan-gagasan yang dapat menjadi dasar untuk pembuatan prototipe desain. Tahap ini juga merupakan peralihan dari penentuan masalah ke pencarian solusi.

### 2.4. Prototype

*Prototyping* merupakan proses konversi ide dan eksplorasi dari pikiran seorang desainer ke bentuk fisik. Prototipe bisa berbentuk berbagai hal, seperti dinding, permainan peran, ruang, objek, antarmuka, atau bahkan *storyboard*. Pada tahap eksplorasi awal, desainer dapat membuat prototipe yang sederhana dan kasar untuk mengeksplorasi berbagai kemungkinan dengan lebih efektif. Prototipe dianggap berhasil ketika orang-orang (termasuk tim desain, pengguna, dan lainnya) dapat mencoba dan berinteraksi dengan prototipe tersebut. *Prototyping* merupakan langkah awal dalam pengembangan produk yang bertujuan untuk mengidentifikasi masalah sejak dini dan mencari solusi baru. Dalam praktiknya, prototipe tersebut akan diuji kepada konsumen sebagai upaya pemecahan masalah untuk mendapatkan umpan balik yang berguna dalam memperbaiki desain. Wolniak menjelaskan bahwa tujuan dari pembuatan prototipe adalah untuk menguji elemen-elemen spesifik dari solusi desain, dan semua komponen penting harus dievaluasi secara efektif guna mencapai tujuan tersebut.

### 2.5. Test

Pada tahap ini, solusi desain akan diuji menggunakan prototipe yang telah dibuat pada tahap sebelumnya dengan menerapkan metode *System Usability Scale* (SUS). Tujuan uji coba ini adalah untuk mengumpulkan umpan balik dari calon pengguna terkait solusi desain tersebut. Pengujian ini dilakukan secara bersamaan dengan pengembangan prototipe, karena perancang sering menguji prototipe dengan pengguna yang merupakan target pemecahan masalah. Oleh karena itu, perancang secara terus-menerus membuat prototipe, dimulai dari prototipe *low fidelity* dan kemudian beralih ke prototipe *high fidelity*, yang kemudian diujikan dengan pengguna. Melalui pengujian ide dan prototipe dengan pengguna, perancang mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang pengguna mereka dan mendapatkan umpan balik dari mereka untuk terus meningkatkan desain [15].

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Emphatize

Pada langkah ini, informasi diperoleh dari penyebaran kuesioner online melalui formulir Google. Kriteria untuk responden adalah pria dan wanita dari rentang usia 25 hingga 40 yang memiliki profesi dalam konstruksi perumahan. Sebanyak 10 responden mengisi kuesioner. Dari hasil kuesioner, diketahui bahwa penggunaan blok paving masih menjadi pilihan terbaik dalam pembangunan area jalan. Kemudian kendaraan seperti mobil dan sepeda motor menjadi kendaraan yang paling sering melewati area perumahan. Dalam menentukan blok lantai yang akan digunakan, faktor-faktor yang harus dipertimbangkan adalah dalam hal harga, tekanan, bentuk, masa pakai, dan daya tahan panas. Bentuk umum yang digunakan di area jalan perumahan adalah balok dan heksagon. Kemudian dalam proses membuat blok paving ekologi, jenis sampah plastik yang umum digunakan adalah PET dan LDPE. Warna yang tepat untuk blok lantai ekologi adalah warna abu dengan sedikit warna pada campuran plastik yang memberikan kesan ramah lingkungan. Harga yang tepat untuk blok eco paving adalah Rp 100.000-Rp 150.000/m.

### 3.2. Define

Dari hasil kuesioner di atas, kemudian mengidentifikasi masalah yang ada, lalu mengkategorikan masalah.

Tabel 1. Kategori Permasalahan

Permasalahan	Kategori
Tekanan yang dapat ditoleransi pada <i>paving block</i> .	Kebutuhan
Resistensi terhadap suhu panas yang diperlukan untuk keamanan terhadap penggunaan <i>paving block</i>	Keamanan
Harga 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>	Efisiensi
Pilihan warna untuk menampilkan kesan produk yang ramah lingkungan	Desain
Bentuk yang lebih bervariasi untuk memberikan kesan yang berbeda dari <i>paving block</i> konvensional	Desain

### 3.3. Ideate

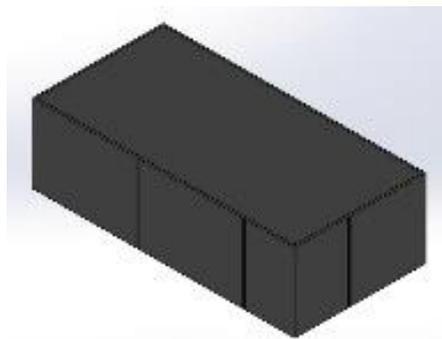
Pada tahap ini, tujuan utama desain *eco paving block*, yaitu kebutuhan dan minat pengguna dalam produk *eco paving block*, seperti tekanan beban maksimum, keamanan, proses produksi ramah lingkungan, ketersediaan bahan baku, dan desain.

Tabel 2. Solusi

Permasalahan	Solusi
Tekanan yang dapat ditoleransi pada <i>paving block</i> .	Menggunakan bahan baku yang dapat menyatu dengan semen dan memberikan kekuatan tekan yang baik
Resistensi terhadap suhu panas yang diperlukan untuk keamanan terhadap penggunaan <i>paving block</i>	Menyeimbangkan komposisi bahan baku plastik dengan semen untuk mengurangi efek pembakaran
Harga relatif mahal dibandingkan dengan <i>paving block</i> konvensional	Menyediakan bahan baku yang tidak memerlukan pengolahan khusus dalam produksi mereka
Proses produksi yang menghasilkan asap dari pembakaran plastik	Melakukan proses pembakaran dengan perangkat yang menggunakan listrik sebagai sumber pemanasan
Ketersediaan bahan baku plastik siap pakai untuk pembuatan <i>paving block</i>	Menggunakan mesin penggiling plastik yang lebih efisien untuk memenuhi persyaratan bahan baku
Pilihan warna untuk menampilkan kesan produk yang ramah lingkungan	Memberikan hasil polishing plastik pada akhir proses produksi <i>eco paving block</i>
Bentuk yang lebih bervariasi untuk memberikan kesan yang berbeda dari <i>paving block</i> konvensional	Membuat desain dengan menambahkan motif pada permukaan <i>eco paving block</i>

### 3.4. Prototype

Pada tahap prototipe. Para peneliti merancang produk blok *eco paving* berdasarkan masalah yang diidentifikasi dalam hasil kuesioner. Spesifikasi Produk *Eco paving block* adalah bahan baku dari produk yang terbuat dari campuran plastik LDPE dengan semen. Bentuk produk beam dimensi 20 x 10 x 6 cm dan berat 150 g. Tekstur permukaan produk mentah, warna produk abu dengan penambahan hasil polishing plastik. dengan tekanan seperancangr 35 MPa.



Gambar 1. Prototype Eco Paving Block

## 4. Kesimpulan

Penggunaan metode pemikiran desain dalam proses desain produk *eco paving block*, dapat diidentifikasi masalah yang timbul dalam produk untuk menciptakan kepercayaan konsumen terhadap produk yang akan dipasarkan. Pada pemikiran desain metode dilakukan pencarian solusi berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi untuk menghasilkan produk terbaik yang memenuhi permintaan pasar. Spesifikasi Produk Akhir *Eco paving block* berupa material utama produk yang terdiri dari campuran plastik

LDPE dengan semen. Bentuk produk beam dimensi 20 x 10 x 6 cm dan berat 150 g. Tekstur permukaan produk mentah, warna produk abu dengan penambahan hasil polishing plastik. dengan tekanan seperancang 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] M. Sampang, "Analisis Pengelolaan Sampah Pada Masyarakat Desa Disanah Kecamatan Sreseh Kabupaten Sampang".
- [3] H. P. Putra and Y. Yurindala, "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. 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.
- [7] E. Gardjito, A. I. Candra, and Y. Cahyo, "Pengaruh Penambahan Batu Karang Sebagai Substitusi Agregat Halus Dalam pembuatan Paving Block." UKaRsT, 2018.
- [8] 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.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] A. Artiyani, "Pemanfaatan abu pembakaran sampah sebagai bahan alternatif pembuatan paving block," *Spectra*, vol. 8, no. 16, pp. 1–11, 2010.
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] 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.
- [15] R. Yulius, M. F. A. Nasrullah, D. K. Sari, and M. A. Alban, "Design Thinking: Konsep dan Aplikasinya," 2022.