



PAPER – OPEN ACCESS

Energi Berkelanjutan dalam Kehidupan Sehari-hari: Desain dan Pengembangan Produk Dehumidifier Menggunakan Alternatif Desikan Bertenaga Panas untuk Meningkatkan Efisiensi Energi Melalui Metode Design Thinking

Author : Ryan Rianto Munthe, dkk
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2335
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



Energi Berkelanjutan dalam Kehidupan Sehari-hari: Desain dan Pengembangan Produk *Dehumidifier* Menggunakan Alternatif Desikan Bertenaga Panas untuk Meningkatkan Efisiensi Energi Melalui Metode *Design Thinking*

Ryan Rianto Munthe¹, Ade Gilang Satryo, Exaudi, Jonathan Mathew Simanjuntak, Niko Agustinus Simanjuntak

Program Studi Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara, Jln. Dr. T. Mansyur No. 9 Padang Bulan, Medan, Indonesia, 20155

ryanmunthe67@gmail.com, adegilangsatryo916@gmail.com, sihombingexaudi33@gmail.com, jonathanmathews153@gmail.com, nikojuntak020@gmail.com

Abstrak

Di era sekarang, pentingnya listrik di berbagai sektor menegaskan perlunya solusi energi berkelanjutan. Studi ini mengatasi urgensi ini dengan menyelidiki pengembangan *dehumidifier* hemat energi menggunakan alternatif pengering, menggunakan pendekatan pemikiran desain. Melalui pemahaman empatik terhadap kebutuhan pengguna, tantangan utama terkait konsumsi energi, biaya, dan kenyamanan dapat diidentifikasi. Secara metodologis, penelitian mengikuti tahapan pemikiran desain: empati, definisi, ideasi, pembuatan prototipe, dan pengujian. Temuan empiris mengungkapkan keinginan pengguna akan penurunan kelembapan yang hemat energi dan hemat biaya, dengan fitur seperti mati otomatis berdasarkan suhu ruangan. Solusi inovatif, termasuk pemanfaatan limbah panas dan komponen yang disederhanakan, diusulkan dan diintegrasikan ke dalam prototipe. Prototipe ini mencerminkan kemajuan yang menjanjikan dalam teknologi hemat energi, mengatasi permasalahan lingkungan yang mendesak. Pada akhirnya, penelitian ini menekankan pentingnya metodologi kolaboratif dan inventif dalam menghadapi tantangan keberlanjutan, serta menawarkan jalan menuju masa depan yang lebih hemat energi.

Kata Kunci: Efisiensi; Energi; *Dehumidifier*; Pengering

Abstract

In today's era, electricity's indispensability across various sectors underscores the need for sustainable energy solutions. This study addresses this urgency by investigating the development of an energy-efficient dehumidifier using desiccant alternatives, employing a design thinking approach. Through empathetic understanding of user needs, key challenges related to energy consumption, cost, and convenience were identified. Methodologically, the study followed the stages of design thinking: empathy, definition, ideation, prototyping, and testing. Empirical findings revealed users' desires for dehumidifiers that are both energy-efficient and cost-effective, with features like automatic shut-off based on room temperature. Innovative solutions, including waste heat utilization and simplified components, were proposed and integrated into a prototype. This prototype reflects a promising advancement in energy-efficient technology, addressing pressing environmental concerns. Ultimately, the research emphasizes the significance of collaborative and inventive methodologies in confronting sustainability challenges, offering a pathway toward a more energy-efficient future.

Keywords: Efficiency; Energy; *Dehumidifier*; Desiccant

1. Pendahuluan

Dalam era modern ini, kebutuhan akan listrik telah menjadi hal yang sangat penting dan harus terpenuhi. Listrik telah menjadi elemen kunci dalam berbagai aktivitas sosial ekonomi di berbagai sektor, baik untuk penggunaan pribadi maupun dalam proses produksi dan distribusi. Sesuai dengan Badan Energi Internasional (IEA), energi, terutama listrik, memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung pembangunan sosial ekonomi suatu negara. Dengan terus bertambahnya jumlah penduduk, negara berkembang, dan meningkatnya penggunaan perangkat listrik dalam aktivitas sehari-hari, kebutuhan akan listrik diperkirakan akan terus meningkat. Ketidakseimbangan antara kebutuhan listrik dan pasokan listrik dapat menyebabkan terjadinya kekurangan pasokan listrik[1].

Selama berabad-abad, terdapat minat yang kuat terhadap dampak kesehatan dari faktor iklim seperti suhu dan kelembapan. Belakangan ini, ada peningkatan perhatian terhadap dampak gelombang panas pada kesehatan, terutama dengan adanya antisipasi peningkatan frekuensi dan keparahan kejadian panas ekstrem sebagai akibat dari perubahan iklim yang disebabkan oleh aktivitas manusia. Memahami bagaimana panas mempengaruhi kesehatan manusia sangatlah rumit; hal ini bukan hanya akibat dari suhu saja melainkan interaksi yang kompleks antara suhu, radiasi, angin, dan kelembapan. Di antara faktor-faktor ini, kelembapan merupakan hal yang kontroversial dalam kaitannya dengan dampaknya terhadap hasil kesehatan, dengan perbedaan yang cukup

besar dalam cara mempertimbangkan dan memahami hal ini di berbagai penelitian[2]. Kita dapat mengamati secara akurat bahwa era saat ini telah menyaksikan dampak perubahan iklim yang sangat nyata, terutama disebabkan oleh tingginya konsumsi bahan bakar fosil. Tren ini secara konsisten menimbulkan ancaman terhadap keselamatan manusia dan memicu perubahan berkelanjutan pada sistem alam. Pelepasan gas rumah kaca telah menimbulkan dampak buruk terhadap kesehatan manusia dan juga menurunkan kualitas lingkungan[3]. Banyak ahli mengaitkan alasan mendasar perubahan iklim dengan tindakan manusia yang dipicu oleh pesatnya ekspansi ekonomi global, yang mencakup pemanfaatan berbagai sumber daya energi oleh manusia[4]. Bahan bakar fosil telah memberikan manfaat ekonomi yang besar, tetapi dalam beberapa tahun terakhir, ada kecemasan yang meningkat tentang dampaknya terhadap lingkungan. Meski begitu, di banyak kota besar di negara-negara berkembang, polusi udara tradisional yang berasal dari pembakaran bahan bakar fosil, terutama partikel, oksida sulfur, dan oksida nitrogen, terus berdampak negatif pada kesehatan masyarakat. Sekitar 65% emisi gas rumah kaca di seluruh dunia berasal dari pembakaran bahan bakar fosil, dengan batubara berkontribusi 45%, minyak 35%, dan gas alam 20%.[5].

Seiring dengan peningkatan kebutuhan listrik, dibutuhkan pembangunan pembangkit listrik yang lebih banyak, yang pada akhirnya akan meningkatkan eksploitasi sumber daya alam. Ini akan menyebabkan cadangan sumber daya alam yang ada semakin menipis. Sumber daya energi, khususnya sumber daya yang tidak dapat diperbarui seperti minyak bumi, gas, dan batubara (bahan bakar fosil) akan terus berkurang seiring dengan peningkatan konsumsi energi. Ini berpotensi menyebabkan krisis energi di masa mendatang, terutama untuk generasi yang akan datang.[6]

Informasi terkini tentang cadangan energi di Indonesia menunjukkan bahwa cadangan minyak bumi di negara ini hanya akan bertahan selama 10 tahun ke depan. Ini berarti, jika konsumsi minyak bumi tetap pada tingkat saat ini dan tidak ada penemuan cadangan baru, Indonesia mungkin akan kehabisan minyak bumi dalam satu dekade. Selain itu, cadangan gas alam di Indonesia diperkirakan akan bertahan selama 30 tahun lagi. Gas alam adalah sumber energi yang penting dan banyak digunakan dalam berbagai sektor industri, termasuk pembangkit listrik. Oleh karena itu, penurunan cadangan gas alam bisa berdampak signifikan pada stabilitas pasokan energi di Indonesia. Sementara itu, cadangan batubara di Indonesia diperkirakan masih akan bertahan selama 146 tahun lagi. Meskipun batubara adalah sumber energi fosil yang paling melimpah di Indonesia, penggunaannya juga menimbulkan berbagai masalah lingkungan, termasuk emisi gas rumah kaca yang tinggi. [7].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki metode untuk mengurangi biaya yang terkait dengan pengurangan emisi, yang merupakan upaya yang berharga. Hal ini mencakup upaya meminimalkan emisi metana (CH_4) dan dinitrogen oksida (N_2O). Diskusi sebelumnya berfokus pada fleksibilitas “di mana” (kemampuan untuk mentransfer upaya pengurangan emisi antar negara) dan fleksibilitas “kapan” (kapasitas untuk menyesuaikan upaya pengurangan emisi dalam periode waktu yang berbeda). Kemampuan untuk mengalihkan upaya pengurangan emisi ke berbagai jenis gas dapat disebut sebagai fleksibilitas “bagaimana”. Analisis ekonomi mengenai biaya pengurangan emisi gas rumah kaca sebagian besar berkisar pada emisi karbon dioksida yang berasal dari kegiatan industri dan pembangkitan listrik[8]. Meningkatkan efisiensi penggunaan energi di tingkat pengguna akhir merupakan salah satu metode paling ampuh untuk membatasi konsumsi energi di kawasan pemukiman dan emisi polutan yang menyertainya. Dengan meminimalkan kerugian tersebut, efisiensi energi akan meningkat secara signifikan, sehingga ketergantungan terhadap impor energi akan berkurang dan emisi CO_2 akan berkurang. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa penerapan berbagai langkah, seperti penggunaan alat penurun kelembapan, sistem penerangan, dan lemari es yang lebih efisien, penerapan isolasi termal pada bangunan, optimalisasi metode pemanas ruangan dan air, penerapan strategi pengelolaan sisi permintaan, dan eksplorasi opsi substitusi bahan bakar, dapat membawa dampak positif bagi perekonomian. Untuk pengurangan substansial dalam konsumsi energi dan emisi CO_2 di sektor perumahan[9].

Dalam beberapa tahun terakhir, sistem pendingin udara berbasis pengering cair semakin diminati karena keunggulannya dalam menyediakan dehumidifikasi yang efisien dan hemat energi untuk pengendalian lingkungan dalam ruangan. *Dehumidifier* memainkan peran penting dalam sistem ini. Untuk memperkirakan kinerja sistem secara akurat, menyempurnakan desain dan parameter operasional, serta merancang pendekatan kontrol dan operasional untuk sistem hibrid ini, model matematis penurunan kelembapan yang dapat diandalkan sangat penting[10]. Sistem pengering yang diteliti dalam penelitian ini berfungsi sebagai pengganti unit kompresi uap 3 TR (10,56 kW) pada rumah standar dengan beban kelembapan minimal. Selain itu, ini membentuk komponen sistem kompresi uap pengering hibrid yang ditujukan untuk skenario beban kelembapan tinggi, khususnya di restoran kecil dengan perkiraan kebutuhan pendinginan 11,39 TR (40 kW), termasuk pemanasan ulang[11]. Meskipun limbah padat semakin banyak dimanfaatkan, sejumlah besar limbah panas tidak ditangkap selama proses konversi limbah menjadi energi, sehingga mengakibatkan pemborosan energi. Penting untuk memulihkan dan memanfaatkan limbah panas yang dihasilkan secara efisien. Sistem pemulihan panas gabungan yang menggunakan pendinginan kompresi uap dan dehumidifikasi pengering cair telah menunjukkan kinerja yang efektif, khususnya dalam aplikasi pemanasan distrik. Selain itu, unit penanganan udara segar dapat digunakan untuk pelembapan ruangan di gedung-gedung yang berlokasi di daerah beriklim dingin dan kering selama musim dingin. Dengan mengintegrasikan pemulihan panas di sisi udara, efisiensi telah ditingkatkan hingga berkisar antara 0,4 hingga 1,2. Sangat penting untuk mengeksplorasi pemanfaatan lebih lanjut dari proses pemulihan panas limbah dan dehumidifikasi[12]. Selain menyediakan pendinginan, dehumidifikasi juga merupakan aspek penting dari sistem HVAC di area dengan kelembapan relatif (RH) yang tinggi. Tingkat RH yang tinggi dapat menyebabkan ketidaknyamanan secara keseluruhan dan mendorong perkembangbiakan bakteri dan jamur[13].

2. Metodologi Penelitian

Pemanfaatan pendekatan *design thinking* penting untuk mengatasi tantangan yang terus berkembang akibat kemajuan teknologi dan menunjukkan potensi dalam memahami permasalahan rumit dan mencari solusi inventif. Proses *design thinking* terdiri dari lima tahap: 1) empati; 2) definisi; 3) ide; 4) pembuatan prototipe, dan; 5) pengujian [14].

2.1. Berempati

Dalam *design thinking*, tahap *Empathize* merupakan langkah awal dimana peneliti berusaha untuk memahami dan berempati terhadap perspektif dan kebutuhan pengguna terkait dengan masalah atau tantangan yang dihadapi. Selama tahap ini, peneliti fokus pada pengumpulan informasi tentang pengguna [15]. Tabel 1 berisi kriteria calon pengguna yang akan diwawancarai.

Tabel 1. Kriteria Wawancara

No.	Kriteria
1	Wanita atau pria berusia antara 18 dan 30 tahun.
2	Berdomisili di Medan dan sekitarnya.
3	Sering menggunakan dehumidifier di rumah.

Tabel 2. Berisi daftar pertanyaan wawancara yang akan ditanyakan kepada responden.

Tabel 2. Daftar Pertanyaan Wawancara

No.	Pertanyaan
1	Apakah Anda punya keinginan atau pernah menggunakan dehumidifier di rumah?
2	Menurut Anda, apakah penggunaan dehumidifier menghabiskan banyak listrik?
3	Seberapa pentingkah bagi Anda untuk memiliki dehumidifier hemat energi?
4	Pernahkah Anda mendengar tentang teknologi pengering pada penurun kelembapan?
5	Apakah Anda tertarik menggunakan dehumidifier yang memanfaatkan pengeringan dengan sumber limbah panas?
6	Apakah Anda yakin bahwa menggunakan dehumidifier hemat energi dapat mengurangi tagihan listrik Anda?
7	Apakah Anda mempunyai preferensi mengenai desain atau fitur khusus dehumidifier hemat energi?

2.2. Mendefinisikan

Keluaran dari tahap ini adalah pengelompokan masalah, yang berfungsi untuk mempermudah proses pencarian solusi yang efektif untuk mengatasi masalah tersebut. [16].

2.3. Membentuk Ide

Jika analisis pengguna memang telah dilakukan sebelumnya, atau jika prosesnya bisa dimulai dari prototyping setelah mendapatkan ide, tetapi perusahaan tidak mengerti bagaimana semua ini pada akhirnya akan membentuk pengalaman pengguna. [17].

2.4. Prototipe

Pemikiran desain dicirikan oleh aspek struktural, intersubjektif, dan reflektif, yang terus-menerus terlibat dalam proses berulang dalam mengintegrasikan inovasi prototipe. Menurut Brown & Wyatt, tahap prototipe adalah fase dimana ide diubah menjadi produk atau layanan yang kemudian diuji, diulangi, dan terus ditingkatkan [18].

2.5. Pengujian

Pada tahap akhir dilakukan pengujian terhadap calon pengguna. Teknik pengujian kegunaan digunakan dalam proses pengujian ini. *Usability testing* merupakan tahap evaluasi produk atau fitur untuk menilai keramahan pengguna suatu antarmuka pengguna sebelum antarmuka pengguna tersebut dikembangkan oleh pengembang [19].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Berempati

Keluaran dari tahap ini adalah data awal pengguna, yang akan menjadi dasar konsep bisnis dehumidifier. Tabel 3 mencakup ringkasan masalah yang telah diringkas oleh peneliti dan anggota tim dari wawancara yang telah dilakukan.

Tabel 1. Kesimpulan Masalah

No.	Kesimpulan Masalah
1	Pengguna menginginkan dehumidifier yang tidak mengonsumsi listrik dalam jumlah besar, terutama untuk penggunaan jangka panjang.
2	Pengguna menginginkan dehumidifier yang ekonomis.
3	Pengguna menginginkan fitur sensor suhu ruangan yang dapat mati secara otomatis ketika suhu ruangan sudah stabil.

3.2. Mendefinisikan

Hasil dari fase ini meliputi klasifikasi masalah, membantu peneliti dalam menemukan solusi yang efisien. Tabel 4 menyajikan berbagai kategori masalah yang berasal dari kebutuhan pengguna.

Tabel 2. Kategori Masalah

Masalah	Kategori
Pengguna mengeluh tentang penurunan kelembapan yang menghabiskan banyak listrik, sehingga tidak cocok untuk penggunaan jangka panjang.	Efisiensi energi
Pengguna mengeluh tentang mahalnya harga penurunan kelembapan.	Ekonomis
Pengguna mengeluh karena sering lupa mematikan dehumidifier saat tidak diperlukan lagi.	Fitur

3.3. Membentuk Ide

Setelah melakukan *brainstorming* dengan anggota tim, peneliti berhasil menetapkan tujuan utama pembuatan *dehumidifier*, termasuk fitur-fitur yang akan dikembangkan serta kebutuhan dan keinginan dalam proses bisnisnya. Tabel 5 berisi solusi atas permasalahan yang teridentifikasi.

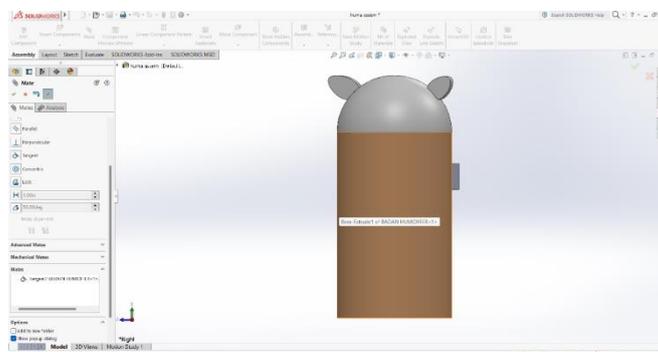
Tabel 3. Solusi

Masalah	Larutan
Pengguna mengeluh tentang penurunan kelembapan yang menghabiskan banyak listrik, sehingga tidak cocok untuk penggunaan jangka panjang.	Merancang alat dehumidifier yang memanfaatkan desiccant dalam sistem regenerasinya, memanfaatkan limbah panas sebagai sumber energi berkelanjutan untuk penggunaan jangka panjang.
Pengguna mengeluh tentang mahalnya harga penurunan kelembapan.	Memanfaatkan komponen yang lebih sederhana dibandingkan produk lainnya
Pengguna mengeluh karena sering lupa mematikan dehumidifier saat tidak diperlukan lagi.	Menambahkan fitur sensor suhu ruangan yang otomatis mati bila tidak diperlukan lagi.

Fitur yang disediakan pada *dehumidifier*:

- Sistem regenerasi memanfaatkan cairan pengering
- Menambahkan fitur regenerasi yang secara otomatis mengolah sisa panas menjadi sumber energi selama penggunaan jangka panjang.
- Menambahkan fitur sensor suhu ruangan.

3.4. Prototipe



Gambar 1. Prototipe

Gambar 1 menampilkan antarmuka yang menampilkan gambar produk *dehumidifier*. Tampilan produk yang menarik akan semakin menarik minat konsumen untuk mempertimbangkan untuk membelinya. Selain itu, produk ini dilengkapi dengan fitur sensor suhu ruangan. Sistem regenerasinya memanfaatkan bahan pengering, memanfaatkan sisa panas sebagai sumber energi berkelanjutan.

4. Kesimpulan

Kesimpulannya, penelitian ini telah menggunakan pendekatan pemikiran desain untuk mengatasi masalah mendesak efisiensi energi melalui desain dan pengembangan *dehumidifier* bertenaga panas menggunakan alternatif pengering. Dengan berempati terhadap pengguna dan memahami kebutuhan mereka, tantangan utama terkait konsumsi energi, biaya, dan kenyamanan dapat diidentifikasi dan dikategorikan. Melalui ide dan pembuatan prototipe, solusi inovatif diusulkan, termasuk pemanfaatan limbah panas dan integrasi fitur seperti sensor suhu ruangan. Prototipe yang dikembangkan mencerminkan solusi-solusi ini, menawarkan jalur yang menjanjikan menuju peningkatan efisiensi energi dan mengurangi dampak lingkungan dalam kehidupan sehari-hari. Studi ini menggarisbawahi pentingnya pendekatan kolaboratif dan inovatif dalam mengatasi tantangan keberlanjutan, membuka jalan bagi kemajuan teknologi hemat energi di masa depan.

Referensi

- [1] D. Mulyani and D. Hartono, "Pengaruh Efisiensi Energi Listrik pada Sektor Industri dan Komersial terhadap Permintaan Listrik di Indonesia", *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan*, vol. 11 no. 1, pp. 1-17, 2018.
- [2] De-Zheng Sun and Abraham H. Oort, "Humidity-Temperature Relationship in the Tropical Troposphere", *Journal of Climate*, vol. 8, pp. 1974-1987, 1995.
- [3] Alkassabeh et al., "Energy consumption, economic growth and CO2 emissions in Middle East", *International Journal of Energy Economics and Policy*, vol. 13 no. 1, pp. 322-327, 2023.
- [4] U.F. Akpan and Godwin E. Akpan, "The Contribution of Energy Consumption to Climate Change: A Feasible Policy Direction", *International Journal of Energy Economics and Policy*, vol. 2 no. 1, pp. 21-33, 2012.
- [5] T. Covert, Michael Greenstone, and Christopher R. Knittel, "Will We Ever Stop Using Fossil Fuels?", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 30 no. 1, pp. 117-138, 2016.
- [6] N.T. Harjanto, "Dampak Lingkungan Pusat Listrik Tenaga Fosil dan Prospek PLTN Sebagai Sumber Energi Listrik Nasional", *Jurnal Pengelolaan Instalasi Nuklir*, vol. 1 no. 01, pp. 39-50, 2008.
- [7] H. Adita Fitra and Asirin, "Ketahanan Masyarakat terhadap Ancaman Krisis Energi Listrik di Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung", *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, vol. 6 no. 1, pp. 58-73, 2018.
- [8] R. S.J. Tol, "Multi-Gas Emission Reduction for Climate Change Policy: An Application of Fund", *The Energy Journal*, vol. 27, pp. 235-250, 2006.
- [9] A. Al-Ghandoor et al., "Residential past and future energy consumption: Potential savings and environmental impact", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 13 no. 6, pp. 1262-1274, 2009.
- [10] L. Wang et al., "An experimental study on the dehumidification performance of a counter flow liquid desiccant dehumidifier", *International Journal of Refrigeration*, vol. 70, pp. 289-301, 2016.
- [11] X.J. Zhang et al., "A simulation study of heat and mass transfer in a honeycombed rotary desiccant dehumidifier", *Applied Thermal Engineering*, vol. 23 no. 8, pp. 989-1003, 2003.
- [12] X.Y. Sun et al., "Experimental investigation on a dehumidification unit with heat recovery using desiccant coated heat exchanger in waste to energy system", *Applied Thermal Engineering*, vol. 185, pp. 1-10, 2021.
- [13] Tianxiang Hu et al., "Absorption chiller waste heat utilization to the desiccant dehumidifier system for enhanced cooling – Energy and exergy analysis", *Energy*, vol. 239, pp. 1-12, 2022.
- [14] M. Juniarti et al., "Design Thinking Approach In The Development Of Cirgeo's World Media", *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, vol. 12 no.1, pp. 42-55, 2023.
- [15] M. F. Ardiansyah and P. Rosyani, "Perancangan UI/UX Aplikasi Pengolahan Limbah Anorganik Menggunakan Metode Design Thinking", *Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan*, vol. 1 no. 4, pp. 839-853, 2023.
- [16] A. Fatwa, "Penerapan Metode Design Thinking dalam Rancang Prototipe Aplikasi Berbasis Web Sistem Peminjaman Dokumen Arsip di Dinas Komunikasi Dan Informatika Provinsi Jawa Timur", *PRAJA Observer: Jurnal Penelitian Administrasi Publik*, vol. 2 no. 4, pp. 7-16, 2022.
- [17] A. Zaki and I. Sukoco, "Use Of Design Thinking At Digital Technology Consultant Company Indie Labtek Bandung", *AdBispreneur: Jurnal Pemikiran dan Penelitian Administrasi Bisnis dan Kewirausahaan*, vol. 3 no. 2, pp. 35-41, 2018.
- [18] J. Ginanjar and I. Sukoco, "Penerapan Design Thinking pada Sayurbox", *JURISMA: Jurnal Riset Bisnis dan Manajemen*, vol. 12 no. 1, pp. 71-83, 2022.
- [19] C.S. Surachman et al., "Implementasi Metode Design Thinking Pada Perancangan UI/UX Design Aplikasi Dagang.in", *Jurnal TeIKa*, vol. 12 no. 2, pp. 157-169, 2022.