

# Perancangan *Frontend* Aplikasi *Mobile Electronic Voting* berbasis *Blockchain* untuk Pemilihan Presiden dan Wakil Presiden di Indonesia dengan Pendekatan *Design Thinking* (Studi Kasus: Kota Bandung)

1<sup>st</sup> Luh Komang Devi Savitri  
Fakultas Rekayasa Industri  
Universitas Bandung  
Bandung, Indonesia  
luhkomangdevi@student.  
telkomuniversity.ac.id

2<sup>nd</sup> Nur Ichsan Utama  
Fakultas Rekayasa Industri  
Universitas Bandung  
Bandung, Indonesia  
nichsan@telkomuniversity.ac.id

3<sup>rd</sup> Faishal Mufied Al Anshary  
Fakultas Rekayasa Industri  
Universitas Bandung  
Bandung, Indonesia  
faishalmufied@telkomuniversity.ac.id

**Abstrak—** *Pemilihan Umum (Pemilu)* merupakan pilar demokrasi dalam menjamin pemerintahan yang adil dan transparan. Namun pemilu konvensional di Indonesia masih menghadapi masalah khususnya dalam ketidakefisienan dan potensi manipulasi surat suara. Penelitian ini mengusulkan solusi pengembangan aplikasi mobile berbasis *blockchain* untuk sistem *Electronic Voting* dengan fokus pada aksesibilitas, transparansi, dan keamanan. Aplikasi ini untuk memungkinkan pemilih memberikan suara secara digital dengan integrasi *blockchain*, dan interface yang ramah pengguna. Dalam perancangannya menggunakan pendekatan *Design Thinking*, serta melibatkan pengujian menggunakan metode *Usability Testing (UT)* serta *System Usability Scale (SUS)* untuk menilai kepuasan pengguna, serta *Black Box Functionality Testing* untuk menguji fungsionalitas aplikasi. Hasil penelitian menghasilkan skor rata-rata *SUS* sebesar 95,75 (*grade A*) menunjukkan tingkat kepuasan yang sangat tinggi. Durasi penyelesaian tugas bervariasi, dengan waktu terlama pada proses registrasi dan login sekitar 54,5 detik. Selain itu, 9 fitur aplikasi berhasil dalam *blackbox testing* tanpa adanya kendala.

**Kata kunci—** *Blackbox Testing, Blockchain, Design Thinking, Electronic Voting, Mobile Application, Usability Testing*

## I. PENDAHULUAN

Pemilihan Umum (Pemilu) merupakan pilar utama demokrasi yang menjamin keadilan dan transparansi dalam pemerintahan. Sistem pemilu di Indonesia, masih berada ditangan rakyat serta dilaksanakan secara konstitusi. Pemilu ini secara rutin diselenggarakan setiap lima tahun untuk memilih anggota legislatif maupun eksekutif di tingkat nasional, provinsi, dan kabupaten ataupun kota dalam wilayah kepulauan. Namun pelaksanaan pemilu konvensional di Indonesia masih menghadapi berbagai permasalahan signifikan yang mempengaruhi integritas dan efisiensi proses demokratis.

Berdasarkan data dari organisasi Jaga Pemilu pada pemilu 2024, terdapat 398 laporan dugaan pelanggaran yang didominasi oleh pelanggaran administrasi pemilu sebesar 47% [1]. Democracy and Electoral Partnership (DEEP) Indonesia juga menemukan adanya kecurangan surat suara

yang telah tercoblos sebelum pemilu, mencerminkan dugaan keterlibatan otoritas negara dalam manipulasi hasil [2]. Hal ini tentunya mengakibatkan tingkat kepercayaan publik maupun pemilih menjadi menurun serta kurang optimal.

*E-voting* berbasis *blockchain* menawarkan solusi dalam mengatasi tantangan tersebut. Teknologi *blockchain* memiliki karakteristik *immutability*, desentralisasi, dan transparansi yang dapat meningkatkan keamanan dan integritas data pemilu [3]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa implementasi *blockchain* dalam sistem *e-voting* dapat mencegah manipulasi data dan meningkatkan efisiensi proses pemilu. Pengembangan aplikasi *mobile* untuk *e-voting* menjadi pilihan strategis mengingat dominasi pengguna Android di Indonesia mencapai 85-90% berdasarkan data Statista 2024 [4]. Aplikasi *mobile* memungkinkan aksesibilitas yang lebih luas dan dapat mengurangi kendala geografis yang sering dihadapi pemilih.

Penelitian ini menggunakan metode *design thinking* untuk memastikan pengembangan aplikasi sesuai dengan kebutuhan dan preferensi pemilih Indonesia. Pendekatan ini bersifat *human-centered design*, sehingga solusi yang dihasilkan tidak hanya secara teknis tetapi juga dapat dengan mudah digunakan oleh berbagai usia maupun latar belakang pemilih. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk merancang *frontend mobile e-voting* berbasis *blockchain* yang mendukung aksesibilitas, transparansi, dan keamanan dalam pemilu.

## II. KAJIAN TEORI

### A. *Electronic Voting (E-Voting)*

*E-voting* merupakan sistem pemungutan suara yang menggunakan teknologi elektronik untuk memungkinkan pemilih memberikan suara secara digital [5]. Sistem ini bertujuan untuk mempercepat proses pemilihan dan perhitungan suara serta mengatasi kendala waktu dan jarak dibandingkan metode konvensional. Sistem *e-voting* dapat dikategorikan berdasarkan lokasi pemungutan suara *Poll Site Based* dengan DRE atau *Optical Scan Voting* dan *Remote Based* [6].

## B. Teknologi Blockchain

*Blockchain* merupakan teknologi yang berfokus pada keamanan, transparansi, dan integritas data melalui sistem terdesentralisasi menggunakan *node* independen [7]. Karakteristik utama *blockchain* meliputi *immutability*, desentralisasi, semua pihak memiliki akses penuh ke basis data, identitas pengguna dilindungi, dan mendukung proses verifikasi dan audit [8].

## C. Design Thinking

*Design thinking* merupakan pendekatan yang menggabungkan cara berpikir dan teknik desain untuk menjembatani kebutuhan pengguna dengan teknologi [9]. Metode ini terdiri dari lima tahapan, meliputi *Empathize* (memahami pengguna), *Define* (merumuskan masalah), *Ideate* (mengembangkan ide), *Prototype* (membuat prototipe), dan *Test* (pengujian dan iterasi) [10].

## D. Usability Testing (UT)

UT merupakan proses evaluasi produk atau sistem dengan melibatkan pengguna untuk menilai tingkat efektivitas, efisiensi, dan kepuasan dalam penggunaan [11]. Metode Jakob Nielsen dengan lima aspek utama, diantaranya *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *errors*, dan *satisfaction* dipilih karena tahapannya terstruktur dan mudah dipahami [12].

## E. System Usability Scale (SUS)

SUS merupakan kuesioner dengan skala Likert 5 poin untuk mengukur tingkat *usability* sistem dari pengguna secara subjektif, menghasilkan skor dalam rentang 0-100 yang mudah dipahami dan terbukti akurat meskipun dengan sampel relatif kecil [13]. Tahapan pengujian SUS meliputi penentuan skenario dan persiapan kuesioner, pemilihan responden yang tepat, serta rekapitulasi hasil kuesioner [14].

## F. Black Box Testing

*Black box testing* merupakan salah satu metode pengujian *software* yang berfokus pada fungsionalitas sistem dengan menghiraukan struktur internal atau kode programnya [15]. Pengujian ini dilakukan oleh *end user* untuk memverifikasi bahwa *input* yang dimasukkan dalam sistem akan menghasilkan *output* yang sesuai dengan spesifikasinya [16].

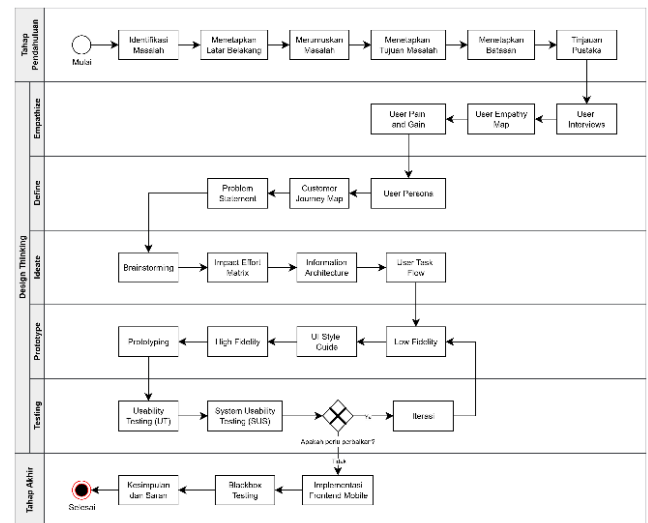
# III. METODE

## A. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *design thinking* sebagai metodologi utamanya karena berfokus pada kebutuhan pengguna pada setiap tahap pengembangannya. Pada tahap *Empathize*, dilakukan wawancara untuk mengetahui kebutuhan pemilih, yang kemudian dirumuskan dalam tahap *Define*. Kemudian pada tahap *Ideate* akan menghasilkan solusi yang divisualisasikan dalam desain prototipe menggunakan *tools* Figma. Kemudian prototipe tersebut akan diuji pada tahap *Test* menggunakan metode UT dan SUS untuk memperoleh *feedback* dalam meningkatkan rancangan aplikasi.

## B. Sistematika Penyelesaian Masalah

Penelitian ini melalui tiga tahapan utama, yaitu pendahuluan, penerapan lima fase *design thinking*, serta tahap akhir dalam pengembangan *frontend mobile* menggunakan pemrograman Kotlin dan *framework* Jetpack Compose.



Gambar III.1. Sistematika Penyelesaian Masalah

## C. Pengumpulan Data

Dilakukan wawancara dalam memperoleh informasi terkait pengalaman dan persepsi pemilih selama proses pemilu konvensional. Dimana responden mewakili setiap kategori usia, yaitu pemilih pemula (17-25 tahun), dewasa (26-45 tahun), dan lanjut usia (46 tahun ke atas). Kategorisasi ini bertujuan untuk mengetahui berbagai tantangan maupun hambatan yang dihadapi oleh berdasarkan latar belakang usia.

## D. Pengembangan Produk

Penelitian ini menghasilkan berbagai temuan. Pada tahap *empathize* menghasilkan *empathy map* untuk memahami kebutuhan pemilih dan *user persona* berdasarkan analisis dari hasil wawancara. Selanjutnya tahap *define* menghasilkan *customer journey map* yang menggambarkan alur proses pemilih dalam pemilu konvensional dari awal hingga akhir. Tahap *ideate* menghasilkan *impact effort matrix* untuk memprioritaskan kategori fitur, *information architecture* untuk struktur aplikasi, dan *user task flow* yang menggambarkan alur interaksi pengguna dalam aplikasi tersebut. Tahap *prototype* mengembangkan *low fidelity* sebagai *wireframe* awal, *design system* sebagai panduan desain, dan *high fidelity* sebagai visualisasi akhir desain aplikasi. Kemudian desain tersebut diimplementasikan kedalam *mobile application* menggunakan bahasa pemrograman Kotlin dan *framework* Jetpack Compose.

## E. Metode Evaluasi

Penelitian ini menggunakan tiga metode *testing*, diantaranya UT untuk menilai pengalaman pengguna melalui *task scenario* dengan melibatkan pemilih dari berbagai kelompok usia. SUS untuk mengukur tingkat kegunaan aplikasi secara kuantitatif menggunakan kuesioner skala Likert 1-5 yang dikonversi ke skala 0-100. Selain itu, *black box testing* untuk menguji fungsionalitas aplikasi dengan memverifikasi *input* dan *output* sistem.

Dalam tahap *prototype* dilakukan pembuatan desain dari solusi yang dihasilkan pada *ideate*. Proses dimulai dengan pembuatan *wireframe* atau *low fidelity* untuk menentukan struktur awal, kemudian dilanjutkan dengan *UI style guide* yang menetapkan panduan visual, serta *high fidelity* berupa desain akhir dari *wireframe* yang interaktif.



Gambar IV.5. Hasil *Prototype*

#### E. Test

Pada tahap *test* ini dilakukan menggunakan tiga metode pengujian, diantaranya:

##### 1) UT

Dilakukan dengan melibatkan 3 responden yang terdiri dari Khoirul Anam Gumilar Winata sebagai Ketua KPU Kota Bandung Periode 2023-2028, Fajar Kurniawan Safrudin sebagai anggota KPU Kota Bandung, serta Helmy Rismansyah sebagai staf data dan statistik KPU Kota Bandung untuk mengevaluasi 7 skenario pengujian utama dengan menggunakan *tools* Maze.

Tabel IV.1. Hasil UT

| No | Task                                           | Direct Success | Mission Unfinished | Avg Duration | Misclick Rate |
|----|------------------------------------------------|----------------|--------------------|--------------|---------------|
| 1  | Registrasi dan login akun                      | 100%           | 0%                 | 15,5 detik   | 0%            |
| 2  | Mengakses informasi pemilu                     | 100%           | 0%                 | 11,8 detik   | 0%            |
| 3  | Mengeksplor informasi kandidat                 | 100%           | 0%                 | 18,1 detik   | 17%           |
| 4  | Melakukan proses voting                        | 100%           | 0%                 | 8,6 detik    | 0%            |
| 5  | Melihat hasil voting                           | 100%           | 0%                 | 4,7 detik    | 0%            |
| 6  | Mengakses informasi akun                       | 100%           | 0%                 | 3,4 detik    | 0%            |
| 7  | Mengakses FAQ dan mengatur pengaturan aplikasi | 100%           | 0%                 | 6,7 detik    | 0%            |

Berdasarkan Tabel IV.1, hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan 100% pada seluruh *task*. Rata-rata durasi terlama, yaitu pada *task* eksplorasi informasi kandidat selama 18,1 detik. Sedangkan *task* tercepat, yaitu akses informasi akun selama 3,4 detik. Meskipun terdapat *misclick rate* sebesar 17% pada *task* eksplorasi kandidat, hal ini tidak menghambat penyelesaian tugas. Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa rancangan ini memiliki *interface* yang intuitif dan mendukung fungsi pemilu.

##### 2) SUS

Dilakukan pengujian dengan melibatkan 30 responden yang merupakan pemilih dalam pemilu. Dimana menggunakan kuisioner untuk menilai kemudahan sistem, termasuk *user interface*, navigasi, serta pengalaman ketika pengguna berinteraksi dengan sistem.

Tabel IV.2. Hasil SUS

| Parti sipan | Q 1 | Q 2 | Q 3 | Q 4 | Q 5 | Q 6 | Q 7 | Q 8 | Q 9 | Q 10 | Result |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|--------|
| P1          | 4   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 2    | 95     |
| P2          | 4   | 2   | 4   | 1   | 5   | 1   | 5   | 2   | 4   | 2    | 85     |
| P3          | 4   | 1   | 4   | 2   | 5   | 1   | 5   | 1   | 2   | 1    | 85     |
| P4          | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1    | 100    |
| P5          | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1    | 100    |
| P6          | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1    | 100    |
| P7          | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1    | 100    |
| P8          | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1    | 100    |
| P9          | 4   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 4   | 2    | 92.5   |
| P10         | 4   | 1   | 4   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 4   | 2    | 90     |
| P11         | 5   | 2   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1    | 97,5   |
| P12         | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1    | 100    |
| P13         | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1    | 100    |
| P14         | 4   | 2   | 4   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 4   | 2    | 85     |
| P15         | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 4   | 2    | 95     |
| P16         | 5   | 1   | 5   | 2   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 2    | 95     |
| P17         | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1    | 100    |
| P18         | 5   | 1   | 4   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1    | 97,5   |
| P19         | 4   | 1   | 5   | 2   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1    | 95     |
| P20         | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 4   | 2    | 95     |
| P21         | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 2    | 97,5   |
| P22         | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1    | 95     |
| P23         | 5   | 2   | 5   | 2   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1    | 100    |
| P24         | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 2    | 97,5   |
| P25         | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 2    | 97,5   |
| P26         | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1    | 100    |
| P27         | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 2    | 97,5   |
| P28         | 5   | 1   | 5   | 2   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 2    | 95     |
| P29         | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1    | 100    |
| P30         | 5   | 1   | 5   | 2   | 5   | 1   | 5   | 1   | 5   | 1    | 97,5   |

|                      |                 |
|----------------------|-----------------|
| Nilai rata-rata      | 95,75           |
| Grade scale          | A               |
| Adjective ratings    | Best Imaginable |
| Acceptability ranges | Acceptable      |

Berdasarkan Tabel IV.2, didapatkan hasil evaluasi dengan skor rata-rata 95,75 dalam *grade* A dan kategori *Best Imaginable*. Nilai ini menunjukkan tingkat penerimaan yang sangat baik. Adapun *Feedback* yang diperoleh, yaitu diperlukan penambahan *status bar* konektivitas *blockchain* pada halaman registrasi dan fitur *voice guide* untuk meningkatkan aksesibilitas bagi penyandang disabilitas khususnya tunanetra atau keterbatasan visual.

### 3) Black Box Testing

Dilakukan dengan melibatkan responden dalam menyelesaikan 15 *test case* yang mencakup seluruh fungsionalitas aplikasi.

Tabel IV.3. *Test Plan Black Box Testing*

| Fitur              | Test Case ID | Test Case Description                                                                         |
|--------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Register           | TC-REG-01    | Verifikasi registrasi berhasil dengan mengisi semua data pribadi yang diperlukan              |
|                    | TC-REG-02    | Verifikasi validasi registrasi untuk format NIK tidak valid dengan berjumlah dibawah 16 digit |
|                    | TC-REG-03    | Verifikasi validasi registrasi dengan nomor telepon kosong                                    |
| Login              | TC-LOG-01    | Verifikasi <i>login</i> berhasil dengan email dan kata sandi yang valid                       |
|                    | TC-LOG-02    | Verifikasi kegagalan <i>login</i> dengan email tidak valid                                    |
|                    | TC-LOG-03    | Verifikasi validasi <i>login</i> untuk kolom kata sandi kosong                                |
| Informasi pemilu   | TC-INF-01    | Verifikasi navigasi ke artikel lengkap di situs web KPU                                       |
| Informasi Kandidat | TC-CAN-01    | Verifikasi tampilan daftar kandidat presiden dan wakil presiden                               |
|                    | TC-CAN-02    | Verifikasi navigasi ke informasi detail kandidat                                              |
|                    | TC-CAN-03    | Verifikasi tampilan visi, misi, program kerja serta dokumen pendukung kandidat                |
|                    | TC-CAN-04    | Verifikasi fungsi filter pencarian berdasarkan nomor urut kandidat                            |
| Voting             | TC-VOT-01    | Verifikasi pengiriman OTP serta berhasil mengirimkan suara                                    |
|                    | TC-VOT-02    | Verifikasi kegagalan voting dengan OTP yang salah                                             |
| Hasil Voting       | TC-HAS-01    | Verifikasi visualisasi hasil dalam bentuk diagram lingkaran ( <i>pie chart</i> )              |
| Pengaturan Akun    | TC-SET-01    | Verifikasi navigasi ke detail data pengguna dengan memasukkan kata sandi                      |
| Informasi aplikasi | TC-APP-01    | Verifikasi fungsi item FAQ yang dapat diperluas ( <i>expandable</i> )                         |

| Fitur               | Test Case ID | Test Case Description                                |
|---------------------|--------------|------------------------------------------------------|
| Pengaturan tampilan | TC-TAM-01    | Verifikasi penerapan mode gelap ( <i>dark mode</i> ) |
|                     | TC-TAM-02    | Verifikasi penerapan bahasa Indonesia                |

Berdasarkan Tabel IV.3, didapatkan hasil evaluasi dimana seluruh *test case* telah sepenuhnya berhasil dieksekusi dengan status "*Success*". Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi berfungsi sesuai spesifikasi dan mampu menangani berbagai skenario penggunaan normal maupun kondisi *error* dengan tepat.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis secara menyeluruh, serta mempertimbangkan berbagai solusi yang telah diperoleh. Penelitian ini telah berhasil mengembangkan sebuah aplikasi *mobile e-voting* berbasis *blockchain* yang dirancang sesuai kebutuhan pemilih Indonesia dalam proses pemilu melalui pendekatan *design thinking*. Berdasarkan hasil dari UT menunjukkan bahwa aplikasi *mobile e-voting* yang dikembangkan memperoleh tingkat keberhasilan 100% pada seluruh skenario pengujian dengan durasi penyelesaian *task* berkisar antara 3,4 hingga 18,1 detik. Hasil ini mencerminkan tingkat kepuasan yang tinggi, serta aplikasi telah memenuhi kebutuhan pemilih dalam proses pemilu. Selain itu, berdasarkan hasil skor SUS menunjukkan bahwa aplikasi *mobile e-voting* yang dikembangkan memperoleh nilai sebesar 95,75 dengan *grade* A. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi memiliki tingkat kegunaan yang sangat baik dengan kategori "*Best Imaginable*". Dengan begitu, aplikasi ini memiliki fungsionalitas yang sangat memuaskan bagi pemilih dalam mendukung implementasi pemilu Presiden dan Wakil Presiden di Indonesia.

## REFERENSI

- [1] Katadata, "Organisasi Jaga Pemilu Temukan Dugaan Pelanggaran Pemilu 2024," 2024. [Online]. Available: <https://databoks.katadata.co.id/politik/statistik/12ed905bcb82216/organisasi-jaga-pemilu-temukan-dugaan-pelanggaran-pemilu-2024>. [Accessed 2024].
- [2] K. Hadji, Saputra, Firdaus, Hertiana, Panjaitan and Surbakti, "Polemik Dalam Pelaksanaan Pemilu 2024," *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, pp. 378-380, 2024.
- [3] C. LaFountain, "Blockchain, Cryptocurrencies, and Non-Fungible Tokens: What Libraries Need to Know," pp. 4-8, 2021.
- [4] Statista, "Market share of mobile operating systems in Indonesia from January 2021 to September 2024," 2024. [Online]. Available: <https://www.statista.com/statistics/262205/market-share-held-by-mobile-operating-systems-in-indonesia/>.
- [5] A. Lubis, Gea and Muniifah, "Application of Election Principles to Electronic Voting (E-Voting) in the 2024 Election," *Jurnal Ilmiah Penegakan Hukum*, pp. 44-51, 2022.

- [6] F. Failaq and Madjid, "Tinjauan Demokrasi Partisipatif dan Peluang Penerapan E-Vote pada Pemilu 2024," *Jurnal Hukum Kenegaraan dan Politik Islam*, pp. 75-77, 2022.
- [7] R. Aji and Putri, "Implementasi Teknologi Blockchain dalam Aplikasi E-Voting Berbasis Mobile," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, pp. 219-222, 2023.
- [8] M. Rivano, Syahputra and Jefri, "Implementasi Sistem E-Voting berbasis Blockchain: Mendefinisikan Masa Depan Demokrasi yang Lebih Inklusif," *Jurnal Restorasi Hukum*, pp. 30-54, 2024.
- [9] E. Woolery, *Design Thinking Handbook*, InVision Audio, 2019.
- [10] D. Adom and E. K. Hussein, "Theoretical and Conceptual Framework: Mandatory Ingredients of a Quality Research," *International Journal of Scientific Research*, vol. 441, p. 438, 2018.
- [11] S. Wicaksono, *Usability Testing*, Malang: CV Seribu Bintang, 2023.
- [12] A. Sasmita, "Evaluasi Ketergunaan E-Journal Menggunakan Usability Testing di Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya," *Jurnal Ilmu Informasi dan Perpustakaan*, pp. 70-72, 2024.
- [13] E. Kurniawan, Nofriadi and Nata, "Penerapan System Usability Scale (SUS) dalam Pengukuran Kebergunaan Website Program Studi di STMIK Royal," *Journal of Science and Social Research*, pp. 45-46, 2022.
- [14] E. Kurniasari, Safitri and Mardiana, "Perancangan User Persona dan Customer Journey Map sebagai Representasi Pengguna Sistem Repository Perpustakaan Universitas Lampung," *Journal of Documentation and Information Science*, pp. 22-23, 2020.
- [15] Welda, Putra and Dirgayusari, "sability Testing Website Dengan Menggunakan Metode System Usability Scale (Sus)s," *International Journal of Natural Science and Engineering*, pp. 154-155, 2020.
- [16] Rizaldi, Ramadhan, Majid and Yulianti, "Pengujian Black Box pada Sistem Informasi Praktek Kerja Industri (PRAKERIN) dengan menggunakan Metode Boundary Value Analysis," *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, pp. 166-167, 2020.