

PENGEMBANGAN APLIKASI E-VOTING

Muhammad Iqbal
Fakultas Teknik Elektro
Telkom University
Mahasiswa Teknik
Komputer Telkom
University
Bandung, Indonesia
ibangyourbae@student.telkomuniversity.ac.id

Pratyenggo Damar
Iswara Putra
Fakultas Teknik Elektro
Telkom University
Mahasiswa Teknik
Komputer Telkom
University
Yogyakarta, Indonesia
enggodamarputra@student.telkomuniversity.ac.id

Dr.Surya Michrandi
Nasution, S.T., M.T.
Fakultas Teknik Elektro
Telkom University
Dosen Pembimbing 1
Telkom University
Bandung, Indonesia
michrandi@telkomuniversity.ac.id

Muhammad Faris
Ruriawan S.T., M.T.
Fakultas Teknik Elektro
Telkom University
Dosen Pembimbing 2
Telkom University
Bandung, Indonesia
muhhammadfaris@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan aplikasi e-voting yang aman, transparan, dan efisien, dengan memanfaatkan teknologi blockchain. Aplikasi ini dirancang untuk meningkatkan partisipasi pemilih serta mengurangi risiko kecurangan dalam proses pemilihan umum. Studi ini melibatkan analisis aspek teknis, ekonomi, hukum, lingkungan, dan sosial yang berkaitan dengan penerapan e-voting. Aspek teknis meliputi desain aplikasi, keamanan data, skalabilitas sistem, dan integritas proses pemilihan. Sementara itu, analisis ekonomi mempertimbangkan biaya pengembangan dan operasional, serta potensi efisiensi biaya dibandingkan metode pemilihan tradisional. Penelitian ini juga menekankan pentingnya kepatuhan terhadap regulasi hukum untuk melindungi privasi dan hak pemilih. Dalam aspek lingkungan, dibahas dampak konsumsi energi dan pengelolaan limbah elektronik, sementara aspek sosial menyoroti inklusi dan aksesibilitas teknologi untuk seluruh masyarakat. Teknologi blockchain digunakan untuk memastikan keamanan dan integritas suara, serta meningkatkan kepercayaan publik terhadap proses pemilihan digital. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembang dan pemangku kepentingan dalam mengembangkan solusi e-voting yang efektif dan andal.

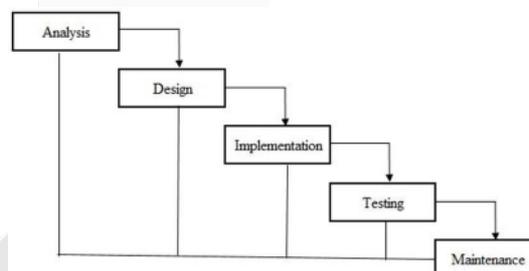
Kata Kunci: Blockchain, E-Voting, Keamanan, Transparansi, Pemilu, Teknologi Digital

I. PENDAHULUAN

Pemilihan umum merupakan pilar demokrasi yang harus dijaga integritasnya. Namun, proses pemilihan konvensional sering kali menghadapi berbagai tantangan, seperti kecurangan, biaya tinggi, dan partisipasi pemilih yang rendah. Perkembangan teknologi informasi menawarkan solusi melalui sistem pemungutan suara elektronik (E-Voting). Penelitian ini berfokus pada pengembangan aplikasi E-Voting yang memanfaatkan teknologi blockchain untuk memastikan setiap suara dihitung dengan adil dan transparan.

II. KAJIAN TEORI

Penelitian ini menggunakan model SDLC (Software Development Life Cycle). Model SDLC yang dipakai dalam pembuatan sistem ini adalah model Waterfall. Setiap tahapan dalam waterfall harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap selanjutnya, Sehingga fokus pada masing – masing tahap dapat dilakukan dengan maksimal karena tidak adanya pengerjaan yang sifatnya paralel. Tahapan pembuatan dan perancangan sistem ini memiliki kerangka kerja seperti pada gambar di bawah:



Gambar 1 Model Waterfall

Tahapan- tahapan yang ada pada model waterfall adalah :

1. Analysis

Mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan spesifikasi sistem yang diperlukan.

2. Design

Mendesain arsitektur aplikasi E-Voting berbasis blockchain, termasuk desain antarmuka pengguna (UI) dan user experience (UX).

3. Implementation

Peneliti mengubah design menjadi sebuah aplikasi agar dapat dimengerti oleh mesin, maka bentuknya diubah kedalam bahasa mesin menggunakan bahasa pemrograman Solidity. Solidity adalah bahasa pemrograman yang dirancang khusus untuk menulis kontrak pintar di blockchain Ethereum. Remix adalah Integrated Development Environment (IDE) berbasis web yang digunakan untuk menulis, mengompilasi, dan menyebarkan kontrak pintar yang ditulis dalam Solidity.

4. Testing

Selanjutnya adalah pengujian yang dilakukan melalui uji coba alpha dan beta untuk mengukur kinerja, keamanan, dan stabilitas sistem.

5. Maintenance

Pada tahap ini terdapat perbaikan – perbaikan yang berdasarkan pada tanggapan responden atau error yang masih terjadi saat tahap testing. Pada tahapan ini juga bisa dimasukkan tambahan – tambahan fitur baru untuk menutup kekurangan sistem yang telah dibuat.

III. METODE

Dalam melakukan perancangan metode sistem e-voting dibutuhkan beberapa persiapan perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut :

1. Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware) Analisis yang telah dilakukan dalam kebutuhan hardware untuk pengembangan sistem agar berjalan baik, disarankan mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

- a. Laptop
- b. PC
- c. Mobile/Handphone

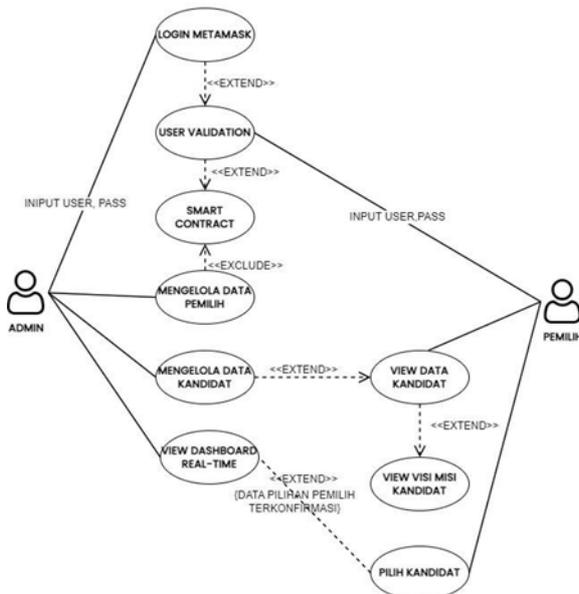
2. Kebutuhan Perangkat Lunak (Software) Analisis dalam kebutuhan software untuk pengembangan disarankan agar aplikasi dapat berjalan dengan baik. Kebutuhan software itu sebagai berikut:

- a. Windows 10 dan Windows 11
- b. Android/IOS

A. Use Case Diagram

Untuk menjelaskan hubungan setiap pengguna dengan sistem dan fungsi dari masing – masing bagian sistem akan digunakan use case diagram dengan menggunakan software UMLet sebagai berikut:

USECASE



Gambar 2 Use Case E-Voting

Pada tabel di bawah terdapat penjelasan mengenai fungsi dari masing-masing use case yang digunakan dalam sistem e-voting sehingga dapat digunakan sesuai aktornya.

Table 1 Deskripsi Use Case

No.	Nama	Deskripsi
1	Admin	Proses dimulai dengan validasi pengguna setelah input username dan password melalui portal login MetaMask
2	Mengelola Data Pemilih	Untuk memasukkan data calon pemilih.
3	Mengelola Data Kandidat	Untuk memasukkan data calon kandidat.
4	Dashboard Real-Time	Untuk memantau data pemilihan pemilih terkonfirmasi dan mengaudit proses pemungutan suara secara langsung.
5	Login Pemilih	Untuk melakukan autentikasi untuk diarahkan melihat data kandidat dan visi misi mereka.
6	Voting	Untuk melakukan pemilihan Kandidat.
7	Dashboard Real-Time Pemilih	Untuk melihat data yang terkait dengan pemilihan mereka, memungkinkan transparansi dan kepercayaan dalam sistem.

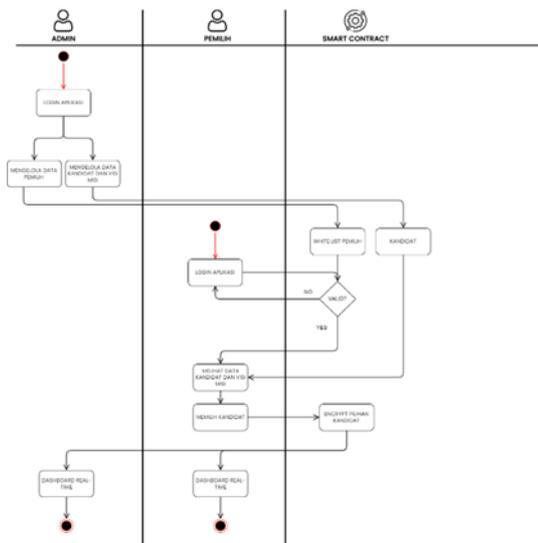
B. Activity Diagram

Activity diagram yang disajikan dalam dokumen ini menggambarkan proses yang dilakukan oleh dua aktor yang berbeda, Admin dan Pemilih, dalam sistem aplikasi e-voting. Admin memulai alurnya dengan login ke aplikasi, diikuti oleh aktivitas mengelola datapemilih, yang merupakan langkah penting dalam memastikan pemilih yang memenuhi syarat dapat mengakses sistem. Selanjutnya, Admin bertanggung jawab atas pengelolaan data kandidat dan visi misi mereka, memungkinkan pemilih untuk menerima informasi yang diperlukan untuk membuat keputusan yang tepat. Akhir dari alur Admin adalah pengawasan dashboard real-time yang menyediakan wawasan langsung tentang proses pemungutan suara dan hasilnya.

Di sisi Pemilih, setelah mendapatkan akses ke aplikasi, mereka dapat melihat data kandidat dan visi misi, yang merupakan elemen kunci dalam memilih kandidat yang sesuai dengan preferensi mereka. Setelah kegiatan ini, Pemilih kemudian melanjutkan untuk memilih kandidat pilihan mereka. Setelah pemilihan, Pemilih juga dapat mengakses dashboard real-time untuk melihat hasil pemungutan suara secara actual.

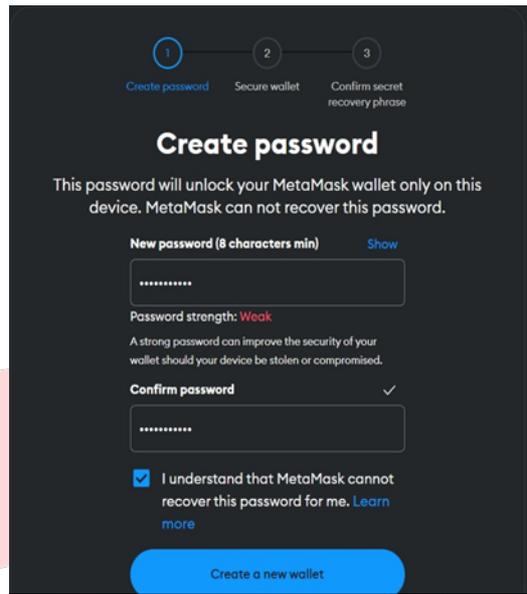
Activity diagram ini menggambarkan keseluruhan proses yang terlibat dalam aktivitas pemungutan suara dari

perspektif kedua pengguna sistem dan mengidentifikasi bagaimana kedua alur tersebut berinteraksi satu sama lain.



Gambar 3 Activity Diagram E – Voting

Pada halaman ini pengguna diminta untuk membuat password dengan panjang minimal 8 karakter.



Gambar 5 Membuat Password

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

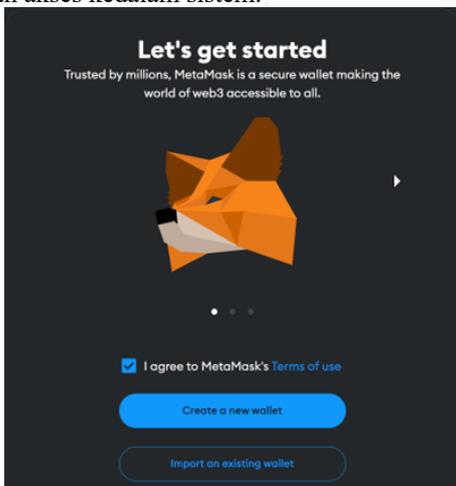
Setelah tahap analisa dan perancangan terhadap sistem dilakukan, maka sistem tersebut siap diterapkan atau diimplementasikan. Tahap implementasi sistem ini merupakan tahap meletakkan perancangan sistem ke dalam bentuk coding bahasa pemrograman selain implementasi dalam aplikasi juga dalam dunia nyata.

Prosedur Pembuatan Aplikasi

Dalam sub bab ini akan dijelaskan tampilan – tampilan pada sistem e – voting seperti dibawah ini :

A. Membuat Wallet

Pada tampilan awal MetaMask, pengguna disambut dengan pesan "Let's get started" yang mengajak untuk memulai penggunaan wallet digital ini dengan pesan ini petugas akan memasukkan username dan password untuk melakukan akses kedalam sistem.

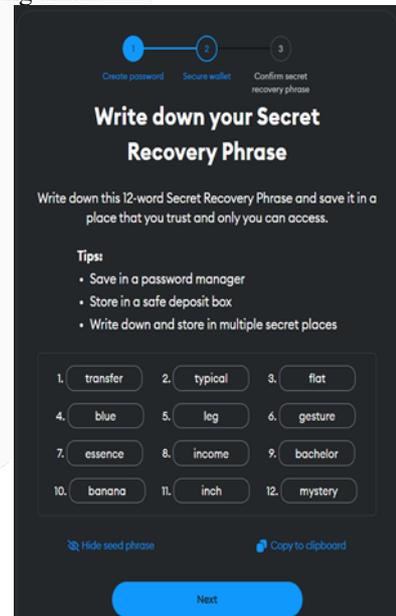


Gambar 4 Tampilan Awal Wallet Metamask

B. Halaman Membuat Password

C. Menulis dan menyimpan Phrase Wallet

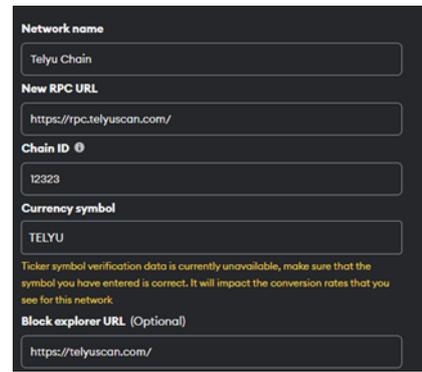
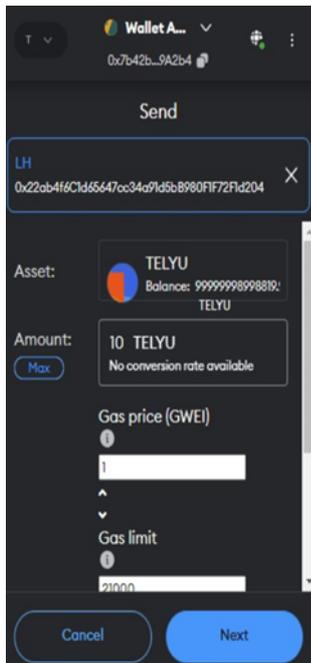
Pada tahap ini, pengguna diminta untuk menulis frasa pemulihan rahasia mereka yang terdiri dari 12 kata. Frasa ini sangat penting dan harus disimpan di tempat yang aman.



Gambar 6 Menulis dan Menyimpan Phrase Wallet

D. Proses Pengiriman Coin TELYU Melalui Aplikasi Metamask

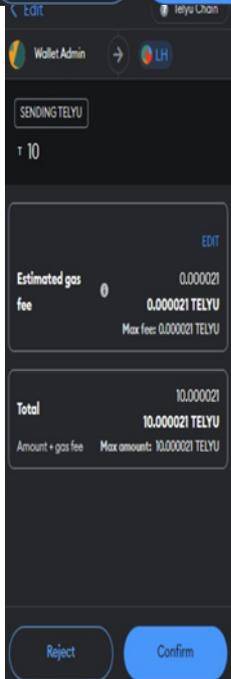
Proses pengiriman token TELYU melalui aplikasi Metamask terdiri dari dua langkah utama: memasukkan detail transaksi dan konfirmasi transaksi.



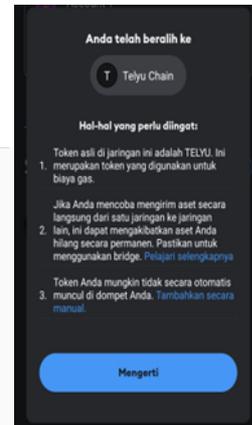
Gambar 8 Jaringan Khusus Telyu Chain di Metamask



Gambar 9 Jaringan Telyu Chain Berhasil Ditambahkan



Gambar 7 Proses Pengiriman Coin TELYU melalui aplikasi metamask



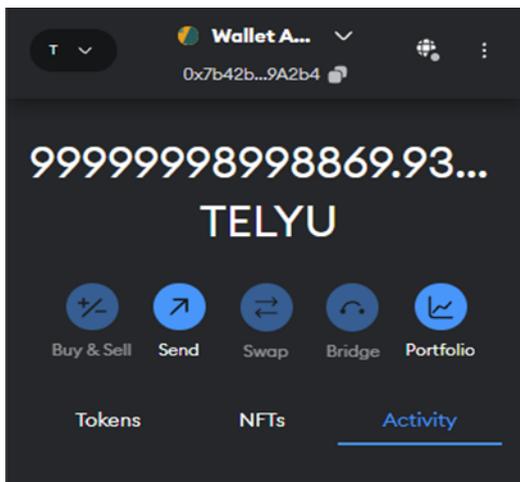
Gambar 10 Beralih ke Jaringan Telyu Chain

E. Jaringan Khusus Telyu Chain di Metamask Dan Cara Menambahkan Jaringan

Hal pertama yang harus dilakukan sebelum menggunakan aplikasi Voting berbasis blockchain adalah membuka Wallet Metamask dan menambahkan jaringan blockchain baru yang telah dibuat khusus untuk menyimpan data Voting.

F. Tampilan Coin yang sudah berhasil Terkirim pada Wallet Metamask

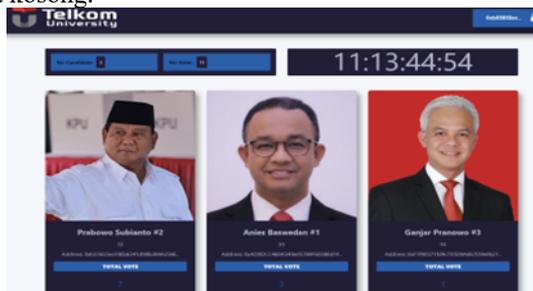
Tampilan aplikasi wallet MetaMask, yang merupakan sebuah wallet digital populer untuk menyimpan cryptocurrency dan token berbasis blockchain. Berikut adalah penjelasan detail dari elemen-elemen yang ada pada gambar tersebut: Alamat Wallet: Di bagian atas, terdapat alamat wallet yang sebagian disamarkan dengan tampilan "0x7b42b...9A2b4".



Gambar 11 Tampilan Coin pada Wallet Metamask

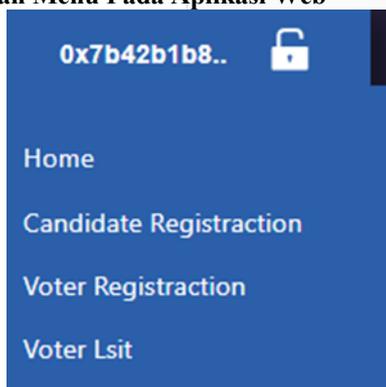
G. Tampilan Web E-Voting

Sebagai Admin, kita harus menggunakan Wallet Admin dan menghubungkannya dengan jaringan blockchain baru yang telah ditambahkan melalui Metamask. Jika tidak terhubung ke jaringan yang tepat, aplikasi ini tidak akan dapat membaca data apapun dan akan menampilkan data kosong.



Gambar 12 Tampilan Web E-Voting

H. Tampilan Menu Pada Aplikasi Web



Gambar 13 Tampilan Menu pada Web

Berikut adalah penjelasan singkat mengenai menu yang tersedia:

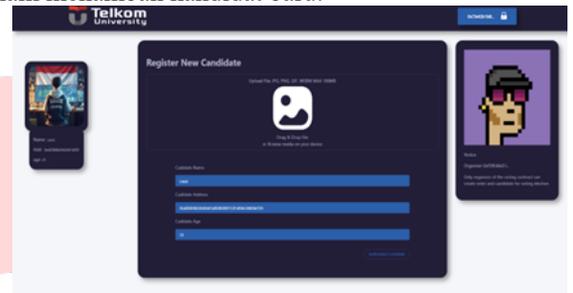
- Home: Tampilan awal saat aplikasi dibuka. Di sini, Anda akan melihat daftar kandidat yang wajib dipilih oleh para pengguna (voters).
- Candidate Registration: Menu ini hanya bisa diakses oleh Admin. Fungsinya adalah untuk menambahkan kandidat yang akan berpartisipasi dalam voting.

- Voter Registration: Menu ini juga hanya bisa diakses oleh Admin. Fungsinya adalah untuk menambahkan user yang dapat melakukan voting pada kandidat yang tersedia.

- Voter List: Menu ini berfungsi untuk melihat daftar nama yang terdaftar sebagai user/voter dan menjadi tanda apakah semua user/voter sudah melakukan vote atau belum. Menu ini juga hanya bisa dilihat oleh Admin.

I. Registrasi Kandidat

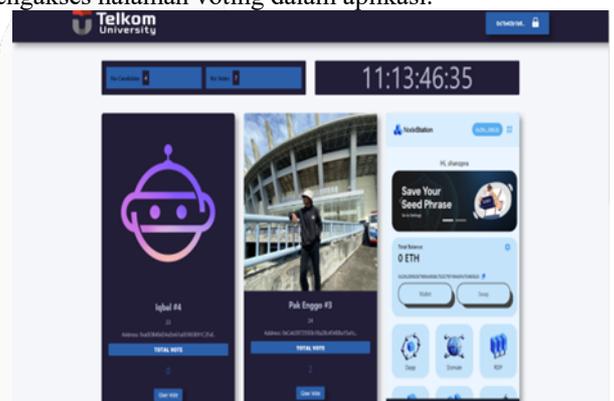
Proses registrasi kandidat dalam aplikasi voting berbasis blockchain dilakukan melalui antarmuka yang dirancang untuk memudahkan penyelenggara dalam menambah kandidat baru.



Gambar 14 Registrasi Kandidat

J. Halaman Voting untuk User yang Telah Menerima Coin dari Admin

Setelah menerima coin dari Admin, user dapat mengakses halaman voting dalam aplikasi.



Gambar 15 Halaman Voting untuk User yang Telah Menerima Coin dari Admin

Setelah menerima coin dari Admin, user dapat mengakses halaman voting dalam aplikasi.

K. Halaman Voter List

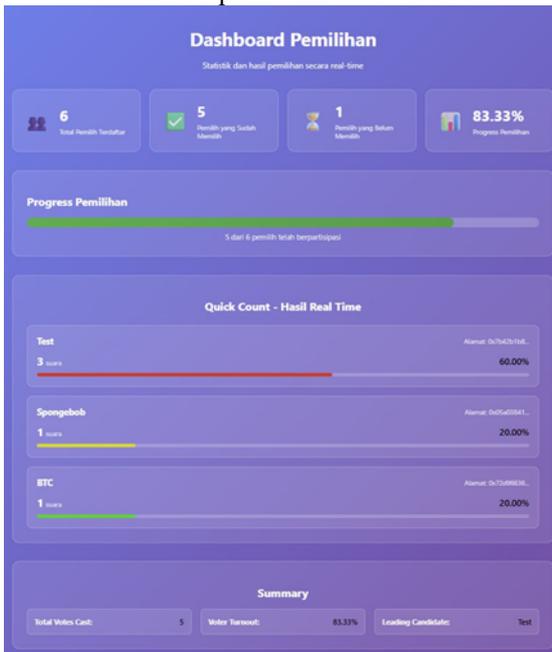
Halaman Voter List dalam aplikasi voting berbasis blockchain dirancang untuk memberikan informasi lengkap mengenai pemilih yang terdaftar.



Gambar 16 Halaman Voter List

L. Halaman Dashboard Admin

Setelah proses pemilihan selesai, admin dapat melakukan verifikasi hasil pemilihan secara real-time.



Gambar 17 Dashboard Admin

V. KESIMPULAN

Pengembangan aplikasi e-voting berbasis blockchain ini merupakan langkah maju dalam modernisasi proses pemilihan umum. Dengan keamanan, transparansi, dan efisiensi yang ditawarkan oleh teknologi ini, aplikasi e-voting memiliki potensi untuk meningkatkan partisipasi pemilih dan kepercayaan publik terhadap hasil pemilihan. Namun, untuk implementasi skala besar, perlu dilakukan kajian lebih lanjut terkait aspek legal dan sosial serta adaptasi teknologi di berbagai tingkat masyarakat.

REFERENSI

[1]U. W. Chohan, "Web 3.0: The Future Architecture of the Internet?," SSRN Electronic Journal, 2022, doi: 10.2139/ssrn.4037693.

[2]M. A. Manolache, S. Manolache, and N. Tapus, "Decision Making using the Blockchain Proof of Authority Consensus," *Procedia Computer Science*, vol. 199, pp. 580–588, 2022, doi: 10.1016/j.procs.2022.01.071.

[3]S. V., A. Sarkar, A. Paul, and S. Mishra, "Block Chain Based Cloud Computing Model on EVM Transactions for Secure Voting," in *2019 3rd International Conference on Computing Methodologies and Communication (ICCCMC)*, IEEE, Mar. 2019, pp. 1075–1079. doi: 10.1109/ICCCMC.2019.8819649.

[4]S. Chaudhary et al., "Blockchain-Based Secure Voting Mechanism Underlying 5G Network: A Smart Contract Approach," *IEEE Access*, vol. 11, pp. 76537–76550, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3297492.

[5]P. V. Klaine, L. Zhang, and M. A. Imran, "An Implementation of a Blockchain-based Data Marketplace using Geth," in *2021 3rd Conference on Blockchain Research & Applications for Innovative Networks and Services (BRAINS)*, IEEE, Sep. 2021, pp. 15–16. doi: 10.1109/BRAINS52497.2021.9569838.

[6]S. Suratkar, M. Shirole, and S. Bhirud, "Cryptocurrency Wallet: A Review," in *2020 4th International Conference on Computer, Communication and Signal Processing (ICCCSP)*, IEEE, Sep. 2020, pp. 1–7. doi: 10.1109/ICCCSP49186.2020.9315193.

[7]W.-M. Lee, "Using the MetaMask Chrome Extension," in *Beginning Ethereum Smart Contracts Programming*, Berkeley, CA: Apress, 2019, pp. 93–126. doi: 10.1007/978-1-4842-5086-0_5.

[8]F. Victor and B. K. Lüders, "Measuring Ethereum-Based ERC20 Token Networks," 2019, pp. 113–129. doi: 10.1007/978-3-030-32101-7_8.

[9]M. I. Zacky, S. Helmi, and I. della Cella, "Smart Contracts on the Blockchain: Design, Use Cases, and Prospects," *Blockchain Frontier Technology*, vol. 3, no. 1, pp. 54–73, Jun. 2023, doi: 10.34306/bfront.v3i1.363.