



# Rancang Bangun Sistem E-Voting untuk Optimalisasi Pemilihan Ketua BEM Berbasis Web menggunakan Metode Prototype

**Ircham Ali**

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nahdlatul Ulama Indonesia

**Handy Fernandy**

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nahdlatul Ulama Indonesia

Alamat: Jl. Taman Amir Hamzah No.5 Pegangsaan, Menteng, Jakarta Pusat 10320

\*Korespondensi penulis: [irchamali@unusia.ac.id](mailto:irchamali@unusia.ac.id)

**Abstract.** *The increasing use of the internet and the need for swift operations within student organizations pose challenges in the voting process, often characterized by slowness and limited utilization of resources. As a solution, the e-voting system is employed to optimize the digital distribution of information, provide open access with guaranteed security, and expedite real-time calculation processes. The Student Election Commission (KPU-M) has agreed to implement a web-based framework for the e-voting system. The Prototype method is utilized in the design and development of the system, enabling aligned interactions between web developers and stakeholders and ensuring a structured system development approach. Testing is conducted on the voting module to verify that the system operates in accordance with the desired specifications and functionalities. The programming language used is PHP with the CodeIgniter framework, MySQL as the DBMS, UML for system design, and blackbox testing for system evaluation. The total number of eligible voters remains at 565, with 459 individuals casting their votes, while 106 individuals abstained. Candidate pair number 3 emerged as the winner, securing 53.81% of the total votes received.*

**Keywords:** *student organizations, e-voting, prototype method, codeigniter.*

**Abstrak.** Penggunaan internet yang terus meningkat dan aktivitas organisasi kemahasiswaan yang ingin berjalan secara cepat merupakan tantangan dalam proses pemilihan (*voting*) yang seringkali lambat dan keterbatasan dalam pemanfaatan alat. Sebagai solusi, sistem *e-voting* digunakan untuk mengoptimalkan distribusi informasi secara digital, memberikan akses yang terbuka dengan keamanan yang terjamin, dan mempercepat proses perhitungan secara real-time. Komisi Pemilihan Umum Mahasiswa (KPU-M) Universitas Nahdlatul Ulama Indonesia sepakat untuk menerapkan sistem *e-voting* berbasis *web framework*. Metode *Prototype* digunakan dalam perancangan dan pengembangan sistem, sehingga memungkinkan interaksi yang sejalan antara pengembang web dan *stakeholder*, serta memastikan pengembangan sistem dilakukan secara terstruktur. Pengujian dilakukan pada modul yang memberikan hak suara atau proses *voting*, dan hasilnya menunjukkan bahwa sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi dan fungsionalitas yang diinginkan. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dengan framework CodeIgniter, DBMS MySQL, perancangan sistem menggunakan

Received September 30, 2022; Revised Januari 30, 2023; Accepted Mei 30, 2023

\*Ircham Ali, [irchamali@unusia.ac.id](mailto:irchamali@unusia.ac.id)

UML, dan pengujian sistem menggunakan *blackbox testing*. Jumlah pemilih tetap sebanyak 565 orang, dimana 459 orang memberikan hak suara, dan 106 orang tidak memberikan hak suara. Pasangan calon (paslon) dengan nomor urut 3 memenangkan pemilihan dengan perolehan suara sebesar 53.81% dari total suara yang diperoleh.

**Kata kunci:** organisasi kemahasiswaan, *e-voting*, metode *prototype*, *codeigniter*.

## LATAR BELAKANG

Penetrasi internet di Indonesia tahun 2023 telah mencapai 78,19 persen atau meningkat 1,17 persen dibanding dengan tahun sebelumnya (APJII, 2023). Penetrasi yang terjadi menunjukkan tren kebutuhan masyarakat pra pandemi dan pasca pandemi yang terus meningkat. Peningkatan penggunaan internet tentu menjadi tantangan tersendiri untuk melakukan percepatan pada segala sektor. Pada sektor pendidikan tinggi, khususnya aktivitas organisasi kemahasiswaan sedang melakukan digitalisasi sistem untuk pemilihan ketua organisasi mahasiswa yang semula masih manual (Angriani & Saharaeni, 2020). Hasil yang dapat diakses secara langsung (*real time*) dan terbuka tentu menjadi sarana dalam transparansi pada pesta demokrasi kemahasiswaan.

Komisi Pemilihan Umum Mahasiswa (KPU-M) Universitas Nahdlatul Ulama Indonesia (UNUSIA) yang didukung oleh Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) menyelenggarakan Pemilihan Ketua BEM UNUSIA secara *online* dan dalam waktu terbatas. Sistem yang berjalan dalam pemilihan (Al-Fatih, 2020) selama ini masih mengandalkan pemungutan suara secara langsung dengan kertas suara ke dalam kotak suara lalu setelah pemungutan suara selesai dilanjutkan ke perhitungan suara. Hal ini membuat banyak menghabiskan waktu, biaya dan tenaga sehingga tidak efisien. Selain itu, terdapat kekurangan lainnya seperti kertas suara yang mudah rusak atau hilang sehingga dinyatakan tidak sah. Proses perhitungan secara manual cenderung lambat dan kerap terjadi kesalahan yang terkadang harus membuat hitung ulang sehingga membuat proses pemilihan menjadi kurang efektif (Kisworini dkk., 2021). Berdasarkan permasalahan yang ada, perlu dilakukan rancang bangun sistem untuk membantu panitia pemilihan atau KPU-M dalam perhitungan secara cepat dan dapat diakses secara online.

Penelitian terdahulu yang memiliki korelasi dan relevansi dengan penelitian yang diusulkan yaitu aplikasi *e-voting* untuk multi instansi (Sobarnas dkk., 2021), pemilihan

ketua pondok pesantren (Krismanto dkk., 2022), dan pemilihan ketua RW (Kartinah, 2022). Namun dari ketiga penelitian tersebut masih mengandalkan sistem *login* menggunakan *username* dan *password* hal ini tentu akan berpeluang menjadi masalah akurasi dan efisiensi dalam pemilihan. Begitupula metode yang digunakan masih menggunakan metode SDLC dengan model *waterfall* yang dianggap klasik dan terlalu procedural (Adenowo & Adenowo, 2020). Kelemahan lain seperti studi kasus yang masih mengimplementasikan web berbasis server lokal tentu menjadikan aplikasi tidak bisa diakses secara *real-time* atau rentan berpotensi menurunkan kepercayaan pengelolaan data oleh para pemilih.

Pemilihan (*voting*) selama ini memiliki *issue* “*trust*” atau kredibilitas data jika masih mengandalkan cara konvensional (Ramdhani dkk., 2022). Oleh sebab penelitian ini mengusulkan sistem *e-voting* yang dirancang dan dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *Framework CodeIgniter* (Vidal-silva dkk., 2020), serta didukung dengan DBMS: *Maria DB* atau *MySQL*. Beberapa fitur disuguhkan seperti pengelolaan data pemilih, data kandidat, data panitia, data perolehan suara, statistik suara, hingga pemanfaatan *QR Code* untuk *login* sistem bagi pemilih (*voters*). Metode yang digunakan dalam perancangan menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) (Cavique dkk., 2022), metode pengembangan sistem menggunakan model *prototype*, dan metode pengujian sistem menggunakan *Black box testing*. Penelitian ini diharapkan dapat lebih mengoptimalkan pelaksanaan pemilihan ketua BEM dan mempercepat aktivitas perhitungan suara. Aplikasi yang dibangun dapat memberikan kontribusi yang berkelanjutan untuk pesta demokrasi mahasiswa, khususnya di UNUSIA Jakarta.

## **KAJIAN TEORITIS**

### ***E-Voting***

Pemilihan (*voting*) merupakan mekanisme dalam pengambilan keputusan dan mencari solusi dalam pemecahan masalah. Sedangkan *E-Voting* diartikan sebagai pemilihan berbasis elektronik (*electronic voting*) yang mengandalkan sistem atau aplikasi untuk mendukung dalam mengolah data dan menyampaikan informasi seputar pemilihan yang dilakukan (Aminulloh dkk., 2020) (Sany, 2021).

### **Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM)**

Organisasi kemahasiswaan dengan *role* eksekutif pada tingkat universitas yang memegang kedaulatan dalam berpolitik tingkat kampus dan melaksanakan kegiatan yang berbasis akademik maupun non akademik yang menunjang pengetahuan dan kemampuan mahasiswa. Organisasi ini membawahi organisasi setingkat dibawahnya yaitu BEM Fakultas maupun Himpunan Program Studi (Zulkiawan dkk., 2020).

### **Web Framework**

Sistem informasi yang dapat diakses menggunakan internet atau berjalan secara *online* yang dirancang dan dibangun dalam kerangka pengembangan sistem (*framework*) dengan pola desain MVC (*Model-View-Controller*) (Ardi dkk., 2021) (Nugraha dkk., 2022). Web dalam penelitian ini menggunakan *Framework CodeIgniter* yang dikenal ringan dan mudah dalam proses *development* hingga *deployment* (Purbo, 2021).

### **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian ini menggunakan metode *prototype* dalam melakukan perancangan dan pengembangan sistem. Metode ini memiliki keunggulan dalam melakukan analisis dan desain sedari awal (Pricillia & Zulfachmi, 2021), proses interaksi dan komunikasi sebagai langkah percepatan, dan pengembangan hingga pengujian *prototype* sebagai validasi usulan (Arisanto dkk., 2022). Terdapat lima tahapan dalam metode *prototype* antara lain yaitu:

1. Komunikasi (*communication*)
2. Perencanaan Kebutuhan (*Quick Plan*)
3. Pembuatan Desain (*Modeling Quick Design*)
4. Pembuatan *Prototype* (*Construction of Prototype*)
5. Pengujian dan Perbaikan (*Deployment Delivery and Feedback*)

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil yang diperoleh dari rancang bangun sistem *e-voting* didasarkan pada setiap tahapan yang ada pada metode *prototype*, penjelasannya sebagai berikut:

#### **Komunikasi**

Tahap pertama yaitu menggali informasi dari pengembang web ke pengguna atau stake holder, responden dari tahap komunikasi ini yaitu Ketua KPU-M dan Wakil Rektor

Bidang Kemahasiswaan. Sebagai tahap awal, hipotesis perlu dilakukan untuk menguji sejauh mana system yang berjalan dengan rencana yang akan dijalankan. Berdasarkan proses komunikasi dihasilkan sejumlah data yang dapat dimanfaatkan dalam membangun system. Data pemilih yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data mahasiswa aktif dari Universitas Nahdlatul Ulama (UNUSIA) yang tersebar di enam fakultas dengan total pemilih tetap 565 orang, dan kandidat pasangan calon BEM sejumlah 3 pasang.

### **Perencanaan Kebutuhan**

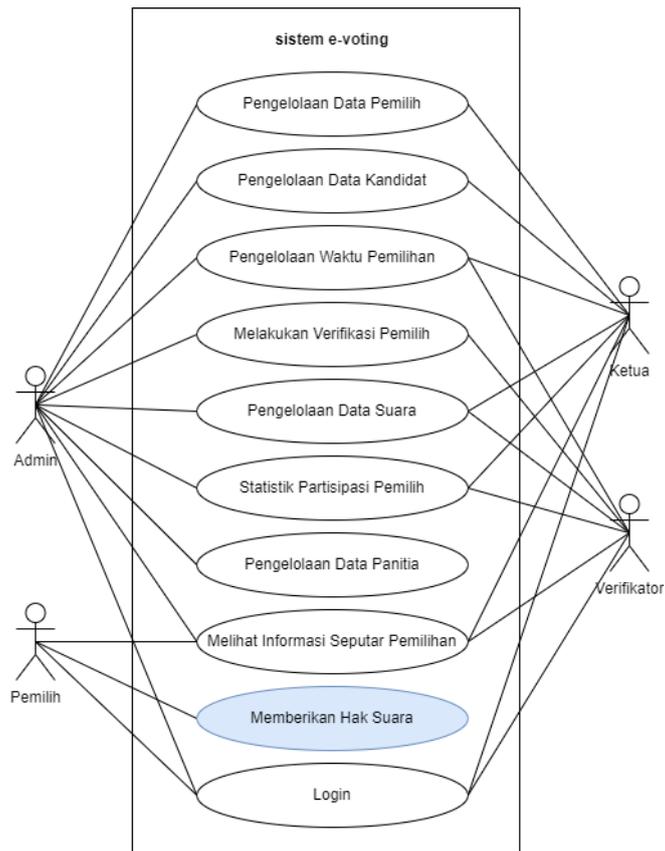
Tahap kedua yang dilakukan yaitu melakukan analisa kebutuhan sistem seperti analisis teknologi dan analisis pengguna. Hal ini sebagai Langkah dalam perencanaan untuk segera melakukan identifikasi atau analisa kebutuhan dalam merancang dan membangun sistem berbasis web. Tahap ini juga dapat diringkas dalam *input* (masukan), proses, dan *output* (keluaran) yang digambarkan dalam kerangka pengembangan sistem.

### **Pembuatan Desain**

Alur kerja perancangan sistem dalam penelitian ini menggunakan konsep pemodelan yang ada pada *Unified Modeling Language* (UML) sehingga diketahui rancangan para aktor, proses interaksi antar aktivitas, hingga rancangan tabel di *database*. Pada tahap ini UML yang akan disuguhkan yaitu *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, dan *class diagram*.

#### **1. Use Case Diagram**

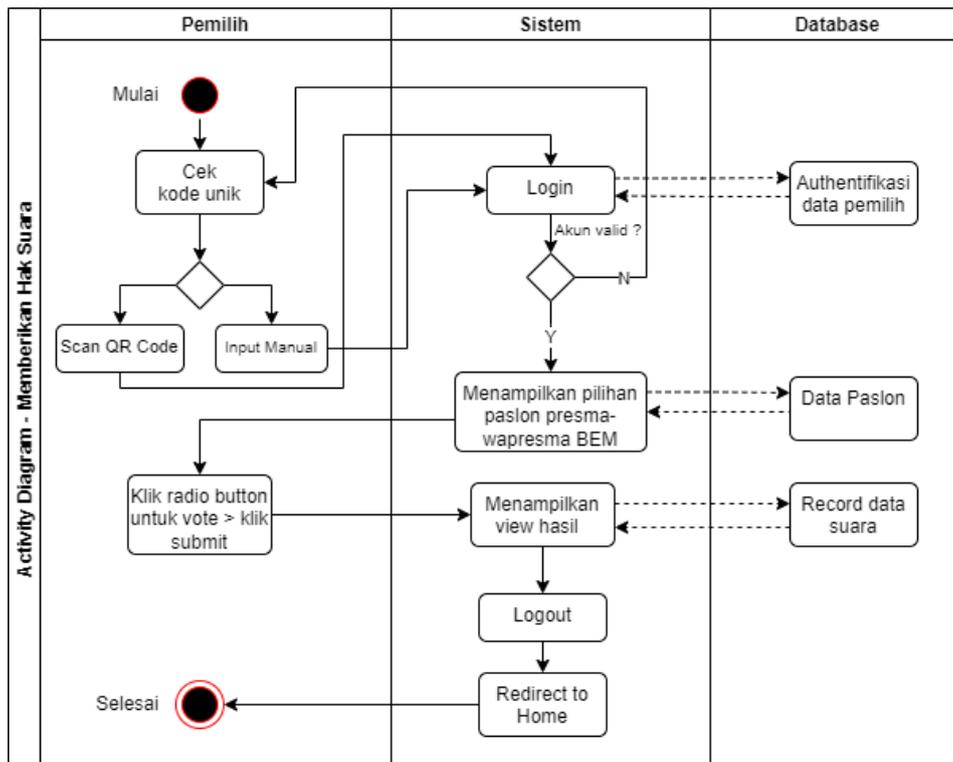
*Use case diagram* menggambarkan fungsionalitas dari sistem yang sedang dibangun. Komponen pemodelan terdiri dari aktor, *use case*, dan sistem yang saling berinteraksi. Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa penelitian ini terdapat 4 aktor dan 10 *use case* dalam lingkup pengembangan sistem *e-voting*.



**Gambar 1. Use case diagram pada sistem e-voting**

## 2. Activity Diagram

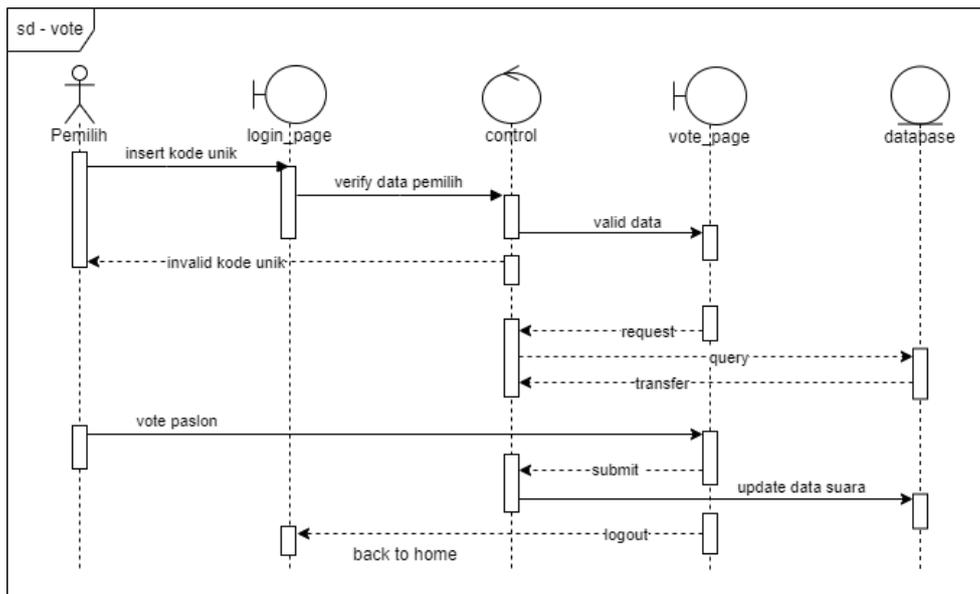
*Activity diagram* digunakan dalam memodelkan alur kerja (*work flow*) dengan sebuah proses dan aktivitas dari sistem yang dibangun. Diagram ini juga digunakan untuk mengelompokkan tampilan dari pengguna ke sistem dan proses transaksi data ke *database*. Pada Gambar 2 diilustrasikan *activity diagram* yang berfokus pada proses *voting* dilakukan oleh pemilih.



Gambar 2. Activity diagram memberikan hak suara (voting)

### 3. Sequence Diagram

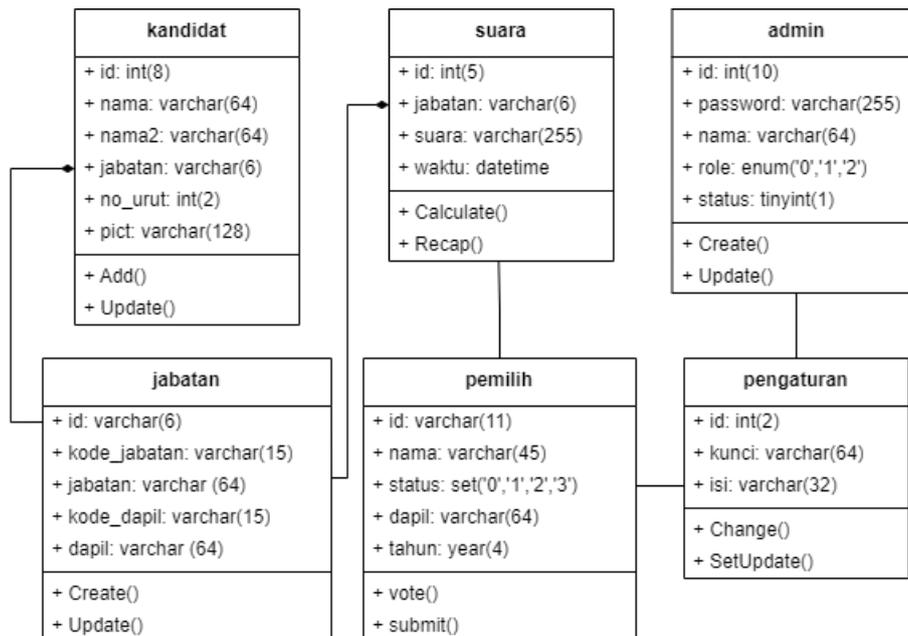
Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek. Pada Gambar 3 diilustrasikan dalam perencanaan pola desain M-V-C pada proses voting yaitu diawali proses login dengan autentifikasi kode unik, menentukan pilihan paslon, hingga submit dan logout ke laman semula.



**Gambar 3. Sequence diagram memberikan hak suara (voting)**

#### 4. Class Diagram

Class diagram digunakan dalam merancang struktur tabel, rincian antar kelas, hingga tampilan berbasis relasi data pada sistem *e-voting*. Pada Gambar 4. Dijelaskan bahwa terdapat 6 tabel yang saling berelas satu sama lain.

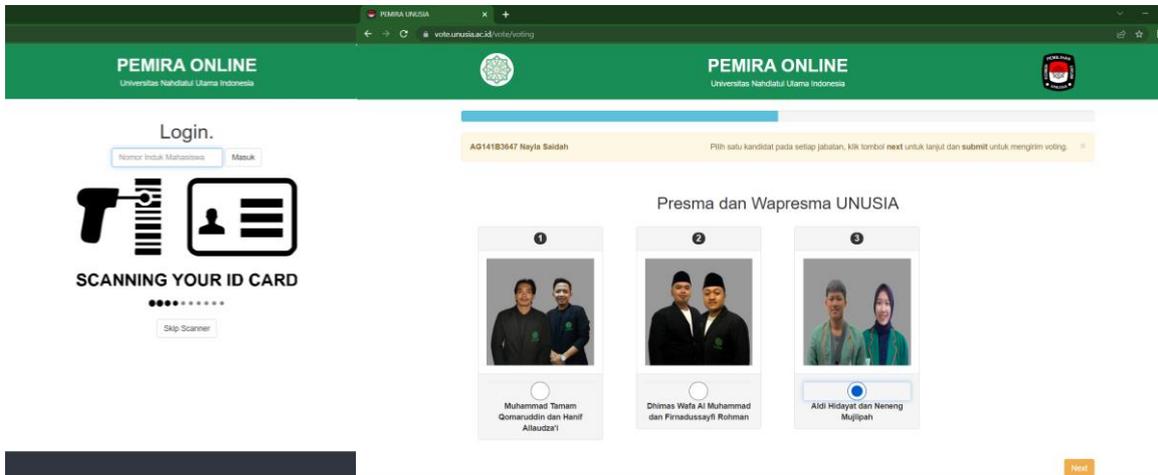


**Gambar 4. Class diagram pada sistem e-voting**

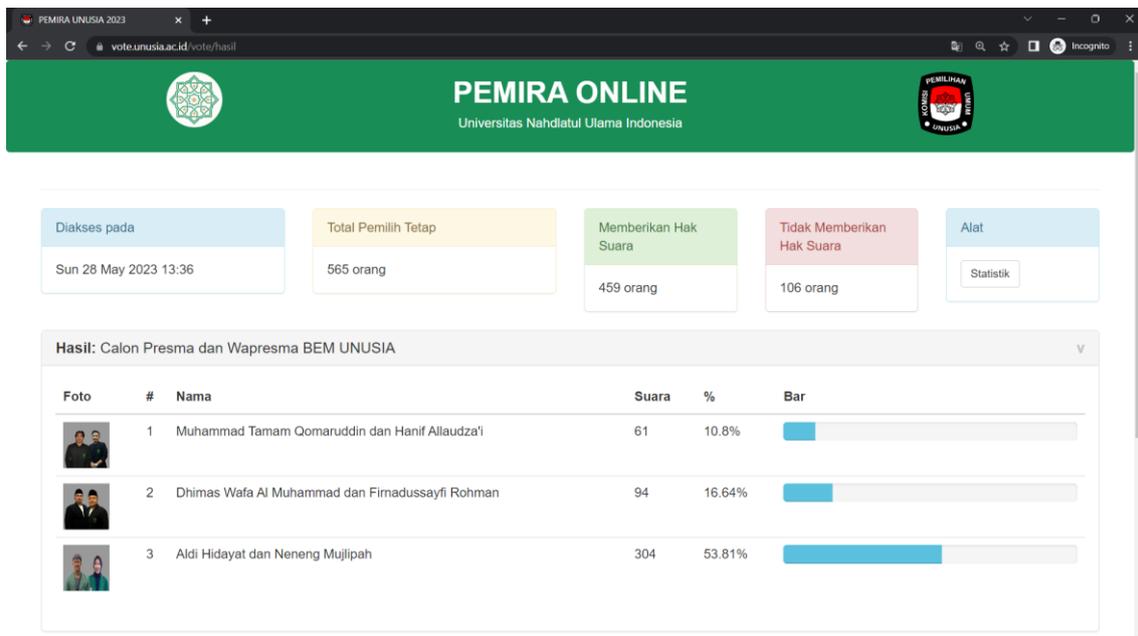
#### Pembuatan Prototype

RANCANG BANGUN SISTEM E-VOTING UNTUK OPTIMALISASI PEMILIHAN KETUA BEM BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE PROTOTYPE

Tahap keempat yakni implementasi atau pembuatan *prototype* dari hasil penulisan kode program dalam framework codeigniter. Beberapa tampilan difokuskan dalam proses pemilihan (*voting*), rekap hasil suara, dan statistik dengan klasterisasi pemilih.



Gambar 5. Tampilan antarmuka sistem *login* dan *e-voting*



Gambar 6. Tampilan antarmuka rekap hasil suara



**Gambar 7. Tampilan antarmuka statistik partisipasi pemilih**

### Pengujian dan Perbaikan

Tahap kelima dalam penelitian ini menggunakan metode *black box testing* yang difokuskan untuk menguji tingkat fungsionalitas pada modul-modul yang ada pada sistem *e-voting* berbasis web (Sholeh dkk., 2021). Pada tabel 1 ditunjukkan hasil pengujian pada modul memberikan hak suara atau melakukan *voting*.

**Tabel 1. Pengujian *e-voting* menggunakan *black box testing***

No	Aktor	Activity	Proses	Hasil
1	Pemilih (voter)	<i>Login</i>	<i>Login</i> menggunakan kode unik (data benar) <i>Login</i> menggunakan kode unik (data salah) <i>Login</i> dengan scan QR Code (data benar) <i>Login</i> dengan scan QR Code (data salah)	Sukses
2	Pemilih (voter)	Memberikan hak suara ( <i>voting</i> )	<i>Voter</i> memilih kandidat paslon <i>Voter</i> klik tombol next atau submit <i>Voter</i> melihat tampilan <i>output</i> pilihan	Sukses
3	Pemilih dan All Users	Melihat informasi seputar pemilihan	Menampilkan <i>landing page</i> Menampilkan kandidat pasangan calon Menampilkan detail visi misi pasangan calon Menampilkan detail pelaksanaan pemilihan Menampilkan hasil perolehan suara Menampilkan statistik partisipasi pemilih	Sukses

## KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem *e-voting* telah berjalan dengan baik pada prosesi pemilihan ketua dan wakil ketua BEM di UNUSIA. Permasalahan tentang kurang efektifnya penggunaan kertas dan kurang efisiennya perhitungan suara secara manual pada pemilihan ketua BEM telah dioptimasi menggunakan aplikasi berbasis web yang dapat diakses secara online (*e-voting*). Metode *Prototype* digunakan dalam perancangan dan pengembangan sistem sehingga proses interaksi antara pengembang web dengan stakeholder berjalan beriringan dan sistem dapat diselesaikan secara terstruktur. Pengujian telah dilakukan pada modul memberikan hak suara atau proses *voting* dengan hasil bahwa sistem telah berjalan sesuai spesifikasi dan fungsionalitas. Sehingga luaran dari proses pemilihan menggunakan *e-voting* menghasilkan pasangan ketua dan wakil ketua BEM UNUSIA terpilih dengan total suara 304 yang setara dengan 53.81 persen yang unggul dibanding dua paslon lainnya. Rekomendasi pengembangan untuk sistem *e-voting* selanjutnya yaitu dapat ditingkatkan pada sisi *generate* kode unik ke *QR Code* secara otomatis *by system* sehingga tidak mengandalkan pihak ketiga.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih banyak kepada Pimpinan Universitas Nahdlatul Ulama Indonesia yang telah memberikan kesempatan untuk menggali ide, memecahkan permasalahan pemungutan suara elektronik (*e-voting*), mengembangkan sistem *e-voting*, hingga menganalisa data dan memvisualisasikan hasil. Keterlibatan dan dukungan dari Tim KPU-M UNUSIA dalam implementasi sistem merupakan keputusan yang tepat untuk menghasilkan informasi yang *real-time*.

## DAFTAR REFERENSI

- Adenowo, A. A. A., & Adenowo, B. A. (2020). Software Engineering Methodologies: A Review of the Waterfall Model and Object-Oriented Approach. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 4(7), 427–434.
- Al-Fatih, S. (2020). Digitalisasi Pilkada Saat Bencana. *New Malang Post*, 2.
- Aminulloh, H., Fibrian, I. D., & Masrur, M. (2020). Rancang Bangun Aplikasi E Voting

- Berbasis Android Menggunakan Framework 7 Studi Kasus Di Pimpinan Cabang Ippnu Kabupaten Jombang. *MISI (Jurnal Manajemen Informatika & Sistem Informasi) Volume*, 3(2), 123–130.
- Angriani, H., & Saharaeni, Y. (2020). Rancang Bangun Sistem e-Voting Pemilihan Ketua Organisasi Kemahasiswaan Menggunakan Metode Rapid Application Development Development. *Jurnal INSYPRO (Information System and Processing)*, 5(1), 1–4.
- APJII. (2023). Hasil Survey Profil Internet Indonesia 2023. In *Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII)* (Issue June). <https://apji.or.id/>
- Ardi, N., Adri, M., & Azhar, N. (2021). Implementasi Arsitektur Hierarchical Model View Controller (HMVC) Dalam Portal Akademik. *Jurnal Teknik Komputer Dan Informatika (JTeKI)*, 1(1), 21–30.
- Arisanto, Harjanti, T. W., & Yulianti, S. D. (2022). *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak*. Eureka Media Aksara.
- Cavique, L., Cavique, M., Mendes, A., & Cavique, M. (2022). Improving information system design: Using UML and axiomatic design. *Computers in Industry*, 135, 103569. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2021.103569>
- Kartinah, D. (2022). Development of Rw Chairman Selection Application Web Using Codeigniter, Php and Mysql Framework. *East Asian Journal of Multidisciplinary Research (EAJMR)*, 1(2), 227–238. <https://doi.org/10.55606/jeei.v1i3.201>
- Kisworini, R. Y., Santoso, M. H., & Yamin, Y. O. (2022). Implementasi Aplikasi E-Voting STMK Widya Utama Menggunakan Framework CodeIgniter. *Jurnal Teknologi Informasi, Ilmu Komputer Dan Manajemen (TEKNIKOM)*, 7(2), 1–10.
- Krismanto, A. W., Adhitama, R., & Prasetyo, N. A. (2022). Rancang Bangun Aplikasi E-Voting Pemilihan Ketua Pondok Pesantren Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall. *Jurnal Informatika : Jurnal Pengembangan IT*, 7(2), 104–108.
- Nugraha, R., Safriadi, N., & Prawira, Di. (2022). Rancang Bangun Sistem Crm (Customer Relationship Management) Berbasis Web Dengan Pola Mvc. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 9(1), 70–85. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v9i1.1388>
- Pricillia, T., & Zulfachmi. (2021). Perbandingan Metode Pengembangan Perangkat Lunak (Waterfall, Prototype, RAD). *Jurnal Bangkit Indonesia*, 10(1), 6–12. <https://doi.org/10.52771/bangkitindonesia.v10i1.153>
- Purbo, O. W. (2021). A Systematic Analysis: Website Development using Codeigniter and Laravel Framework. *Enrichment: Journal of Management*, 12(1), 1008–1014.
- Ramdhani, A. I., Marwanto, E., & Nurjaya. (2022). Perancangan Program Aplikasi E-Voting Untuk Organisasi Badan Eksekutif Mahasiswa Pada Kampus Stmik Bani Saleh Menggunakan Framework Laravel. *Informatics, Science, and Technologies Journal*, 12(2), 67–76.
- Sany, E. (2021). Aplikasi eVoting Pada Pemilihan Presiden Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Universitas Nurdin Hamzah. *Seminar Nasional Informatika (SENATIKA)*, 398–408.
- Sholeh, M., Gisfas, I., & Fauzi, M. A. (2021). Black Box Testing on ukmbantul .com

Page with Boundary Value Analysis and Equivalence Partitioning Methods. *Journal of Physics: Conference Series*, 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1823/1/012029>

- Sobarnas, M. A., Sukanto, P., & Nuryaman, Y. (2021). Rancang Bangun Aplikasi E-Voting Multi Instansi Berbasis Web Dengan QR Code. *INFOTECH: Jurnal Informatika & Teknologi*, 2(2), 61–71. <https://doi.org/10.37373/infotech.v2i2.143>
- Vidal-silva, C., Jiménez, C., Madariaga, E., & Urzúa, L. (2020). Applying PHP Codeigniter For Easy Web Development. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 9(03), 4209–4211.
- Zulkiawan, A., Dengen, N., Puspitasari, N., & Aksenta, A. (2020). Penerapan Metode User Authentication Pada Sistem Monitoring, E-Voting, dan Evaluasi PEMIRA. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI)*, 4(2), 172–181. <https://doi.org/10.30872/jurti.v4i2.5821>