

Penggunaan Metode *Waterfall* pada *E-Voting* PilKaDes di Desa Benelan Lor Banyuwangi

Fitri Indah Sari^{1,*}, Solehatin^{1,*}

¹Manajemen Informatika; Sekolah Tinggi Ilmu Komputer PGRI Banyuwangi; Jl. Ahmad Yani No.80, Banyuwangi, telp (0333)417902; e-mail: ndahindah499@gmail.com, atin33@yahoo.co.id

*Korespondensi: e-mail: atin33@yahoo.co.id

Diterima: 21 Maret 2025 ; Review: 15 Juni 2025; Disetujui: 29 Juni 2025

Cara citasi: Sari FI, Solehatin. 2025. Penggunaan Metode *Waterfall* pada *E-Voting* PilKaDes di Desa Benelan Lor Banyuwangi. *Bina Insani ICT Journal*. Vol 12(1): 44 - 57.

Abstrak: Pemilihan Kepala Desa (Pilkades) di Desa Benelan Lor, Banyuwangi, masih dilakukan secara konvensional, yang berisiko menimbulkan inefisiensi dan kesalahan dalam perhitungan suara. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem e-voting berbasis web guna mendukung proses pemungutan suara yang lebih sistematis, transparan, dan akurat. Metode yang digunakan adalah Waterfall, yang terdiri dari lima tahapan utama: analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Tahapan analisis dilakukan melalui wawancara dan observasi dengan panitia Pilkades, dilanjutkan dengan perancangan antarmuka, struktur basis data, dan diagram UML. Implementasi dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel, kemudian diuji dengan skenario fungsional untuk memastikan kesesuaian sistem terhadap kebutuhan pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini dapat memproses data pemilih, pemungutan, serta perhitungan suara secara otomatis dan aman. Dari sisi kualitatif, sistem dinilai memudahkan panitia dan pemilih dalam menjalankan proses Pilkades serta mengurangi risiko kesalahan input data dan penghitungan suara. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam bentuk model pengembangan sistem e-voting yang terstruktur dan terdokumentasi, yang dapat dijadikan referensi untuk implementasi sistem serupa di wilayah lain, terutama dalam konteks pemilihan berbasis digital di tingkat desa.

Kata kunci : e-voting; PilKaDes; Waterfall; digitalisasi; sistem informasi

Abstract: The Village Head Election (Pilkades) in Benelan Lor Village, Banyuwangi, is still conducted conventionally, which poses risks of inefficiency and vote counting errors. This study aims to develop a web-based e-voting system to support a more systematic, transparent, and accurate voting process. The Waterfall method is employed, consisting of five main stages: requirements analysis, system design, implementation, testing, and maintenance. The analysis stage involved interviews and direct observation with the election committee, followed by the design of user interfaces, database structure, and UML diagrams. The system was implemented using PHP programming language with the Laravel framework, and tested using functional scenarios to ensure compliance with user needs. The results show that the system can process voter data, vote casting, and vote counting automatically and securely. From a qualitative perspective, the system was found to facilitate both committee and voter activities during the election and reduce the risk of data input errors and vote miscounting. This research contributes a structured and well-documented e-voting development model that can serve as a reference for similar implementations in other regions, particularly in the context of digital-based village elections.

Keywords: accounting information system, rapid application development, Waterfall, digitalization, information

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi di era digital telah mengubah berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang pemerintahan dan pemilu. Digitalisasi membuka peluang bagi sistem elektronik dalam berbagai proses administrasi, termasuk dalam pemungutan suara. Dengan adanya sistem berbasis teknologi informasi, proses pemilihan dapat dilakukan dengan lebih terstruktur dan mudah dikelola [1]. Selain itu, penerapan teknologi berbasis web juga telah berkontribusi dalam pengelolaan sistem informasi yang lebih modern, mendukung berbagai aspek layanan publik, termasuk dalam pemilihan kepala desa [2]. Dengan perkembangan ini, sistem e-voting mulai diterapkan dalam berbagai pemilihan sebagai alternatif dari metode konvensional [3].

Perkembangan teknologi informasi mendorong inovasi berkelanjutan dalam sistem informasi guna memenuhi kebutuhan pengguna serta meningkatkan keandalan dalam pengolahan data. Salah satu bentuk implementasi inovatif tersebut adalah sistem *e-voting* berbasis web, yang telah diterapkan dalam berbagai konteks pemilihan sebagai bagian dari transformasi digital dalam tata kelola pemungutan suara. Penerapan sistem ini, seperti yang dilakukan pada pemilihan Ketua OSIS di SMK Hasanah Pekanbaru, menunjukkan bahwa penggunaan metode Agile mampu menghasilkan aplikasi yang efisien, sistematis, serta mendukung proses pemilihan yang lebih terstruktur [4]. Di tingkat perguruan tinggi, penerapan *framework Zachman* dalam pengembangan sistem informasi e-voting di Universitas Nusa Putra memberikan struktur konseptual yang komprehensif dan memungkinkan perancangan sistem secara terintegrasi dengan memperhatikan aspek keamanan. Aspek keamanan juga diperkuat melalui pemanfaatan algoritma kriptografi RSA dan Base64 dalam sistem e-voting pemilihan Keuchiek di Aceh Utara, yang terbukti mampu menjaga integritas data pemilih dan mencegah terjadinya manipulasi suara [5]. Sementara itu, pengembangan sistem e-voting berbasis SDLC model Waterfall pada pemilihan Ketua BEM STMIK El Rahma menunjukkan efektivitas pendekatan ini dalam menghasilkan sistem yang dapat dijalankan di berbagai platform dengan pengujian fungsional yang optimal [6]. Pengelolaan data pemilih yang sistematis juga ditunjukkan melalui penerapan sistem e-voting di UIN Suska Riau yang mendukung proses rekapitulasi suara secara otomatis dan akurat berbasis web. Lebih lanjut, penelitian yang dilakukan di Universitas Dinamika Bangsa mengintegrasikan *framework Laravel* dengan SIAKAD untuk memverifikasi hak pilih mahasiswa secara otomatis, memungkinkan proses pemungutan suara berlangsung secara real-time, serta menyediakan hasil rekapitulasi yang transparan dan akuntabel. Dengan demikian, inovasi sistem e-voting tidak hanya menjadi sarana digitalisasi proses pemilihan, tetapi juga berkembang sebagai sistem informasi yang mendukung pengelolaan data pemilih secara efektif, aman, dan terintegrasi [7].

Desa Benelan Lor, Kabupaten Banyuwangi, merupakan salah satu daerah yang mulai menerapkan sistem e-voting dalam pelaksanaan Pilkades. Penerapan sistem ini menghadirkan berbagai tantangan, mulai dari kesiapan infrastruktur hingga penerimaan masyarakat terhadap teknologi baru. Sebagai contoh, di Kabupaten Bantaeng, sistem e-voting telah diterapkan dalam pemilihan kepala desa dengan persiapan teknis dan regulasi yang matang [8]. Sementara itu, penelitian mengenai penerapan e-voting di Kabupaten Batanghari menekankan pentingnya kesiapan perangkat lunak dan keamanan data dalam mendukung sistem pemilihan berbasis digital [9]. Studi di Kabupaten Bogor juga menunjukkan bahwa sistem ini memerlukan pengelolaan data pemilih yang lebih baik agar dapat diterapkan dengan optimal [10]. Dengan adanya berbagai temuan ini, penelitian mengenai penerapan sistem e-voting di Desa Benelan Lor menjadi penting untuk melihat bagaimana sistem ini dapat diadaptasi sesuai dengan kondisi masyarakat setempat [11].

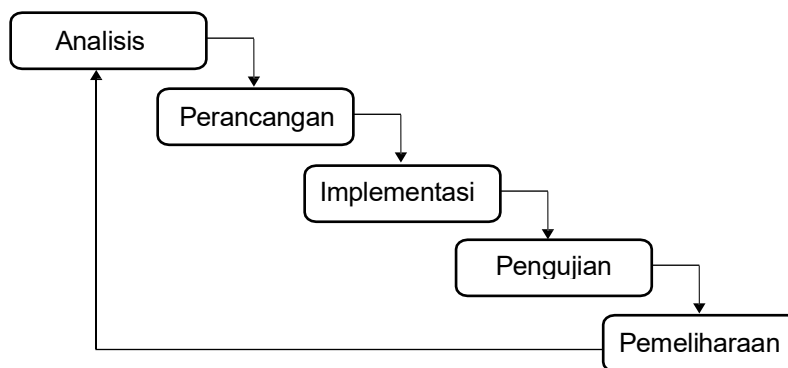
Dalam pengembangan sistem e-voting untuk Pilkades di Desa Benelan Lor, metode yang digunakan adalah metode Waterfall. Metode ini memungkinkan pengembangan perangkat lunak dilakukan secara bertahap, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, hingga tahap pemeliharaan [12]. Metode ini telah banyak diterapkan dalam pengembangan sistem informasi, terutama dalam sistem yang membutuhkan pendekatan terstruktur dan terdokumentasi dengan baik [13]. Dengan menerapkan metode ini, pengembangan sistem e-voting dapat dilakukan secara sistematis sesuai dengan kebutuhan Pilkades.

Berdasarkan referensi yang telah dipelajari, penelitian ini mengangkat judul mengenai penggunaan metode Waterfall pada sistem e-voting untuk Pilkades di Desa Benelan Lor, Banyuwangi. Dalam perencanaan awal, data pemilih dikumpulkan dan disimpan dalam sistem untuk memastikan bahwa hanya pemilih yang berhak yang dapat mengikuti proses pemungutan suara. Proses yang dilakukan mencakup verifikasi pemilih, pelaksanaan pemungutan suara

secara digital, serta pencatatan dan penghitungan hasil suara dalam sistem secara otomatis. Informasi yang diberikan oleh sistem ini berupa laporan hasil pemungutan suara yang dapat dijadikan dasar dalam menentukan hasil Pilkades. Dengan sistem ini, pemilihan dapat berjalan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan serta dapat diterapkan secara optimal dalam lingkungan masyarakat Desa Benelan Lor. Kontribusi utama dari penelitian ini adalah tersusunnya model sistem e-voting berbasis web yang dirancang secara terstruktur menggunakan metode Waterfall, sehingga dapat menjadi acuan dalam pengembangan sistem serupa pada konteks pemilihan berbasis digital di desa-desa lain, khususnya dalam upaya mendukung transparansi dan efisiensi proses demokrasi di tingkat lokal.

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian penerapan metode Waterfall pada sistem e-voting Pilkades di Desa Benelan Lor, terdapat beberapa tahapan yang dilakukan sesuai dengan pendekatan ini, yaitu analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Metode Waterfall memiliki keunggulan dalam dokumentasi yang jelas serta struktur sistem yang stabil. Tahapan metode Waterfall diperlihatkan pada Gambar 1



Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar 1 Metode Penelitian

A. Tahap Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan, beberapa aspek penting diperhatikan untuk memahami sistem e-voting Pilkades di Desa Benelan Lor. Bagaimana proses analisis dilakukan, siapa saja pengguna utama, dan apa peran mereka. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem, seperti peran panitia sebagai admin dan pemilih sebagai pengguna utama. Bagaimana prosedur operasional standar (SOP) diterapkan dalam sistem e-voting. Ini mencakup tahapan utama seperti pendaftaran, verifikasi identitas, pemungutan suara, serta perhitungan dan laporan hasil.

Selain itu, sistem harus menjamin keamanan dan validitas data pemilih. Oleh karena itu, perlu dipahami bagaimana mekanisme verifikasi pemilih, pengelolaan suara, serta perhitungan dan pelaporan hasil secara otomatis. Keamanan sistem juga menjadi perhatian utama, dengan fokus pada bagaimana e-voting memastikan keamanan data pemilih dan integritas suara. serta bagaimana desain antarmuka dibuat agar mudah digunakan. Jawaban dari aspek-aspek ini menjadi dasar dalam perancangan dan pengembangan sistem e-voting agar berjalan sesuai prosedur yang ditetapkan [14].

B. Tahap Perancangan

Pada tahap perancangan, dilakukan pengembangan UML (*Unified Modeling Language*) untuk memvisualisasikan kebutuhan sistem, antara lain:

- 1) Use Case Diagram digunakan untuk mengidentifikasi aktor (panitia dan pemilih) serta menjelaskan bagaimana interaksi mereka dengan sistem e-voting.
- 2) Activity Diagram menggambarkan alur kerja dalam proses pemilihan, mulai dari pendaftaran pemilih, proses pemungutan suara, hingga perhitungan suara.
- 3) Class Diagram digunakan untuk mendeskripsikan struktur sistem, termasuk entitas dalam database dan hubungan antar komponen dalam sistem e-voting.

Dengan adanya UML (Unified Modeling Language), pengembang dapat memahami lebih jelas kebutuhan sistem serta interaksi antara berbagai elemen dalam e-voting Pilkadaes di Desa Benelan Lor [15].

Selain itu, tahap perancangan mencakup perancangan basis data dengan struktur yang sesuai untuk pengelolaan e-voting Pilkadaes di Desa Benelan Lor, serta merancang desain antarmuka pengguna yang mudah digunakan oleh panitia dan pemilih. Selain itu, dilakukan pembuatan beberapa fitur yang diperlukan dalam proses pemilihan, termasuk:

- 1) Form Pemilih: Digunakan untuk mencatat data pemilih yang berhak mengikuti pemilihan, mencakup nama, NIK, alamat, dan status keikutsertaan.
- 2) Form Pemungutan Suara: Digunakan oleh pemilih untuk memilih calon kepala desa secara digital.
- 3) Form Perhitungan Suara: Menyediakan rekapitulasi hasil suara secara otomatis berdasarkan data yang masuk dalam sistem.
- 4) Form Laporan Hasil Pemilihan: Berisi data hasil akhir pemilihan yang dapat diakses oleh panitia dan pihak terkait untuk evaluasi lebih lanjut.

Referensi dari penelitian sebelumnya menyatakan bahwa dengan adanya fitur-fitur ini, sistem e-voting dapat membantu panitia dalam mengelola proses pemilihan secara lebih terstruktur. Perancangan ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan dapat digunakan dengan mudah oleh panitia dan pemilih [16].

C. Tahap Implementasi

Pada tahap implementasi, desain sistem yang telah dirancang dikembangkan menjadi kode program dengan menggunakan teknologi berbasis web serta menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel dan perangkat lunak Visual Studio Code. Pengembangan ini mencakup backend untuk pengelolaan data e-voting dan frontend untuk tampilan antarmuka pengguna.

Backend

- 1) Script Login: Digunakan untuk memasukkan username dan password sebagai langkah awal dalam verifikasi pengguna yang berwenang dalam sistem e-voting.
- 2) Script Logout: Digunakan untuk keluar dari sistem dan mengakhiri sesi pengguna guna menjaga keamanan data.
- 3) Script Koneksi Database: Bertugas menghubungkan sistem dengan database untuk menyimpan dan mengelola data pemilih dan hasil pemungutan suara.
- 4) Middleware Laravel: Digunakan untuk membatasi akses pengguna berdasarkan peran, seperti admin, panitia pemilihan, dan pemilih.
- 5) Pembuatan API: Digunakan untuk menangani permintaan e-voting secara otomatis dan menghubungkan frontend dengan backend agar sistem berjalan secara real-time.
- 6) Script Enkripsi Data: Memastikan bahwa data suara yang dikirim dan disimpan dalam database dienkripsi agar terhindar dari manipulasi.
- 7) Script Perhitungan Suara: Menghitung suara secara otomatis dan menampilkan hasilnya dalam dashboard admin.

Frontend

- 1) Script Form Pemilih: Digunakan oleh warga yang memiliki hak pilih untuk melakukan registrasi dan verifikasi sebelum memberikan suara.
- 2) Script Halaman Pemungutan Suara: Berisi daftar calon kepala desa dan memungkinkan pemilih memilih kandidat yang diinginkan.
- 3) Script Konfirmasi Pemungutan Suara: Memberikan notifikasi kepada pemilih bahwa suara telah dikirim dan tidak dapat diubah.
- 4) Script Laporan Hasil Pemilihan: Menampilkan hasil suara yang telah dikumpulkan dalam bentuk tabel dan grafik.
- 5) Script Navigasi (Navbar): Memungkinkan pengguna berpindah antar halaman dalam sistem dengan mudah.
- 6) Script Dashboard Admin: Menampilkan informasi jumlah pemilih, status pemungutan suara, dan hasil akhir secara ringkas.
- 7) Script Responsivitas Tampilan: Menggunakan framework CSS seperti Bootstrap dan Laravel Blade agar tampilan sistem dapat diakses dengan baik di berbagai perangkat.

- 8) Script Validasi Form: Memastikan bahwa input yang dimasukkan pengguna sesuai dengan format yang telah ditentukan, seperti validasi NIK pemilih dan pengecekan status pemilih.
- 9) Script Pencarian dan Filter Data: Memungkinkan admin untuk mencari dan memfilter data pemilih berdasarkan NIK, status pemilihan, atau hasil suara.

Dengan penerapan teknologi ini, sistem e-voting Pilkades di Desa Benelan Lor diharapkan dapat berjalan dengan lebih terstruktur dan dapat diakses dengan lebih mudah oleh pemilih serta panitia pemilihan. Penggunaan teknologi ini telah diterapkan dalam beberapa penelitian sebelumnya untuk mendukung sistem pemilihan berbasis digital yang aman dan dapat diandalkan [17].

D. Tahap Pengujian

Tahap pengujian pada sistem e-voting Pilkades di Desa Benelan Lor bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang telah dikembangkan sesuai dengan prosedur pemilihan yang ditetapkan. Berikut langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap pengujian sistem e-voting:

- 1) Pengujian dilakukan kepada panitia pemilihan sebagai pengguna utama sistem.
- 2) Menginstal sistem atau aplikasi yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem e-voting di lingkungan Desa Benelan Lor.
- 3) Melakukan uji coba pada sistem dengan menjalankan seluruh fitur yang tersedia, termasuk form login, form pemilih, form pemungutan suara, hingga form laporan hasil pemilihan.

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa data dapat diproses dengan benar, serta laporan dapat dihasilkan sesuai dengan data yang tersimpan dalam sistem.

Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa sistem informasi berbasis web dapat meningkatkan ketepatan pencatatan data serta mengurangi risiko kesalahan dalam proses pengolahan informasi pemilihan [18]. Dengan adanya tahap pengujian ini, diharapkan sistem e-voting yang dikembangkan dapat berjalan dengan baik sesuai dengan kebutuhan Pilkades di Desa Benelan Lor.

E. Tahap Pemeliharaan

Tahap pemeliharaan bertujuan untuk memastikan bahwa sistem e-voting Pilkades di Desa Benelan Lor tetap berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pemeliharaan juga mencakup perbaikan bug, penyesuaian sistem terhadap perubahan regulasi pemilihan, serta penambahan fitur jika diperlukan. Setiap perubahan atau penyesuaian fitur dilakukan berdasarkan kebutuhan panitia pemilihan dan evaluasi terhadap penggunaan sistem [19]. Dengan menggunakan metode *Waterfall*, pengembangan sistem e-voting dapat dilakukan secara sistematis, sehingga mendukung kelancaran proses pemilihan kepala desa di Desa Benelan Lor. Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem e-voting tetap berjalan dengan optimal dan dapat digunakan dalam pemilihan berikutnya [20]. Dengan menggunakan metode *Waterfall*, sistem e-voting Pilkades dapat dikembangkan secara terstruktur, terdokumentasi dengan baik, serta sesuai dengan kebutuhan masyarakat di Desa Benelan Lor.

3. Hasil dan Pembahasan

A. Tahap Analisis

Tahap analisis kebutuhan sistem e-voting Pilkades di Desa Benelan Lor dilakukan melalui wawancara dan observasi langsung dengan panitia pemilihan serta calon pemilih. Identifikasi pengguna sistem menunjukkan bahwa panitia Pilkades berperan sebagai admin, yang bertugas mengelola data pemilih, mengawasi jalannya pemungutan suara, serta merekap hasil pemilihan. Sementara itu, user dalam sistem ini adalah pemilih, yaitu warga yang memiliki hak suara dan menggunakan sistem untuk memberikan pilihannya secara digital. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, standar operasional prosedur (SOP) dalam sistem e-voting ditentukan sebagai berikut:

- 1) Pendaftaran Pemilih: Panitia memasukkan data pemilih yang diverifikasi sebelum hari pemilihan.
- 2) Verifikasi Identitas: Pemilih login ke sistem menggunakan NIK atau kredensial yang diberikan.
- 3) Pemungutan Suara: Pemilih memilih calon kepala desa secara digital.
- 4) Konfirmasi Suara: Sistem menampilkan notifikasi bahwa suara telah dikirim dan tidak dapat diubah.

- 5) Perhitungan Suara Otomatis: Sistem menghitung dan merekap hasil suara dalam dashboard admin.

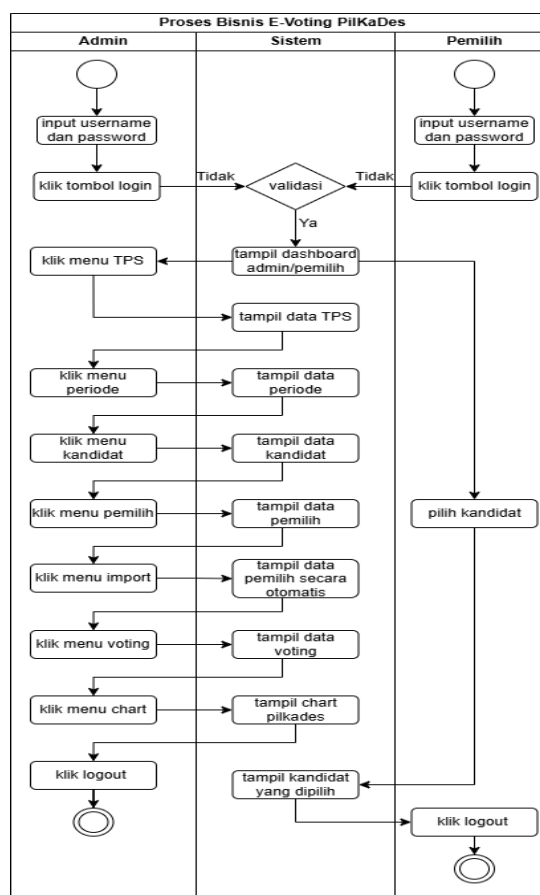
Laporan Hasil Akhir: Hasil akhir pemilihan ditampilkan dalam bentuk chart di dashboard admin untuk memudahkan pemantauan dan evaluasi panitia.

Dari hasil analisis, sistem e-voting harus memenuhi beberapa kebutuhan utama, antara lain keamanan data melalui enkripsi untuk menjaga integritas suara, kemudahan akses dengan desain antarmuka yang ramah pengguna bagi panitia dan pemilih, otomatisasi proses guna mengurangi risiko kesalahan dalam perhitungan suara, serta laporan hasil pemilihan agar dapat diakses dengan jelas oleh pihak terkait. Analisis ini menjadi dasar dalam perancangan dan pengembangan sistem, sehingga e-voting Pilkadaes dapat berjalan secara terstruktur dan sesuai dengan prosedur yang ditetapkan.

B. Tahap Perancangan

Proses Bisnis

Diagram proses bisnis e-voting menggambarkan alur pemilihan kepala desa secara elektronik. Pemilih dan admin harus login untuk mengakses sistem, dengan admin memiliki akses ke pengelolaan TPS, periode, kandidat, pemilih, serta pemantauan hasil suara. Pemilih dapat langsung memilih kandidat, dan sistem akan menyimpan serta memverifikasi suara. Setelah proses selesai, keduanya dapat logout. Sistem ini memastikan pemilihan lebih terstruktur, terdokumentasi, dan mengurangi kendala pemilihan manual.



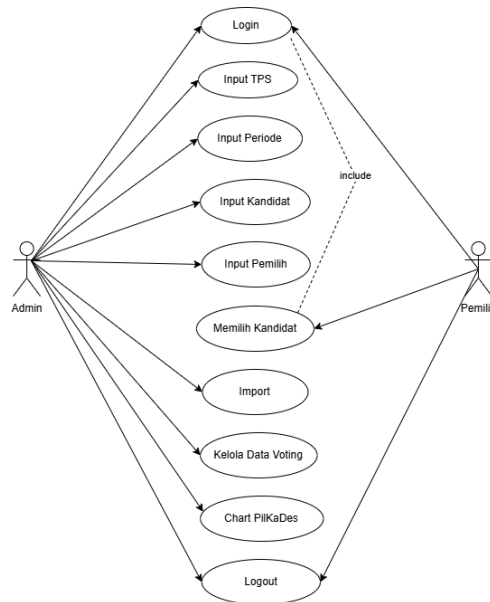
Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar 2 Proses Bisnis E-Voting

Use Case

Diagram Use Case ini menggambarkan peran admin dalam sistem e-voting Pilkadaes. Proses dimulai dengan login, setelah itu admin dapat mengelola data TPS, periode pemilihan, kandidat, dan pemilih, serta mengimpor data pemilih untuk mempercepat pendaftaran. Admin juga bertanggung jawab dalam memantau dan memastikan integritas suara, serta melihat hasil pemilihan dalam bentuk chart. Setelah tugas selesai, admin dapat logout untuk menjaga keamanan sistem. Diagram Use Case ini juga menggambarkan peran pemilih dalam sistem e-

voting Pilkades. Pemilih memulai proses dengan login, kemudian memilih kandidat secara digital. Setelah memilih, pemilih dapat melakukan logout untuk mengakhiri sesi dan menjaga kerahasiaan data. Proses memilih kandidat mencakup verifikasi identitas dan pengiriman suara ke sistem.

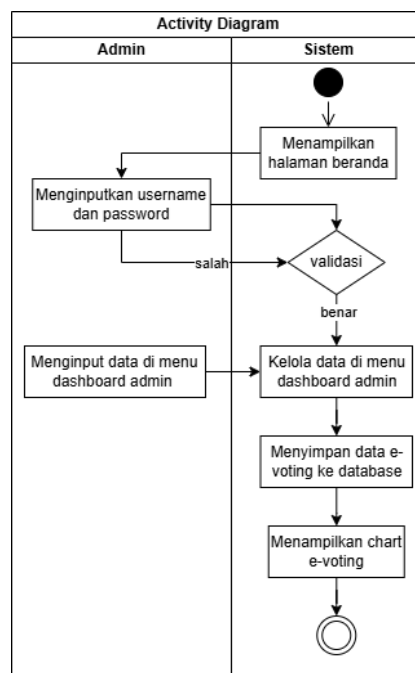


Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar 3 Use Case PilKaDes

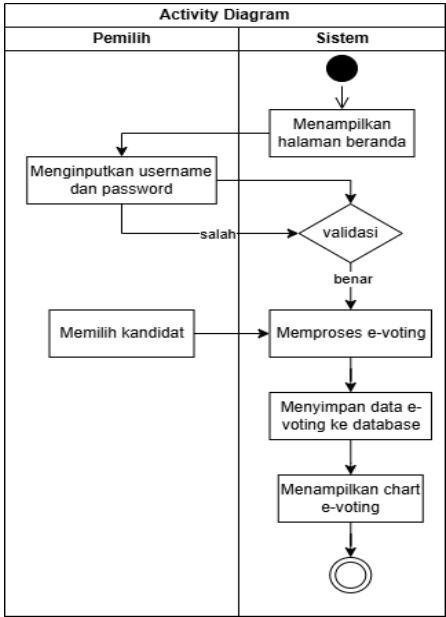
Activity Diagram

Tampilan activity diagram pada Sistem E-Voting Pilkades di Desa Benelan Lor berbasis web disajikan sebagai berikut. Sistem ini mencakup Form Login untuk akses admin, Dashboard sebagai pusat informasi, serta form Input TPS, Input Periode, Input Kandidat, dan Input Pemilih untuk pengelolaan data pemilu. Terdapat juga fitur Import data, Kelola Data Voting, dan Chart Pilkades untuk menampilkan hasil pemungutan suara. Admin dapat keluar dari sistem melalui fitur Logout. Berikut adalah tampilan desain form yang digunakan.



Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar 5 Activity Diagram Admin



Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar 6 Activity Diagram

Activity diagram ini menggambarkan alur proses e-voting dari perspektif pemilih dan sistem, yang terbagi dalam dua swimlane. Proses dimulai dengan sistem menampilkan halaman beranda, lalu pemilih login dengan username dan password. Jika validasi gagal, pemilih harus mengulang login; jika berhasil, pemilih dapat memilih kandidat. Sistem kemudian menyimpan suara ke database dan menampilkan chart hasil e-voting. Diagram ini menunjukkan bagaimana pemilih berinteraksi dengan sistem, dari login hingga tampilan hasil pemilihan.

Form Data Pemilih

tambah pemilih

NIK

Nama

NOHP

Status KIP

TIPS

Tanggal Lahir

Jenis Kelamin

Pekerjaan

Golongan Darah

Alamat

Tambah

Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar 7 Form Data Pemilih

Sistem E-Voting Pilkades di Desa Benelan Lor memudahkan pengelolaan data pemilih melalui form "Tambah Pemilih". Admin mengisi Nama, NIK, Status KTP, TPS, Tanggal Lahir, Jenis Kelamin, Pekerjaan, Golongan Darah, dan Alamat, lalu menekan "Tambah" untuk menyimpan data ke database. Proses ini memastikan pengelolaan dan validasi daftar pemilih lebih sistematis dalam e-voting.

Form E-Voting

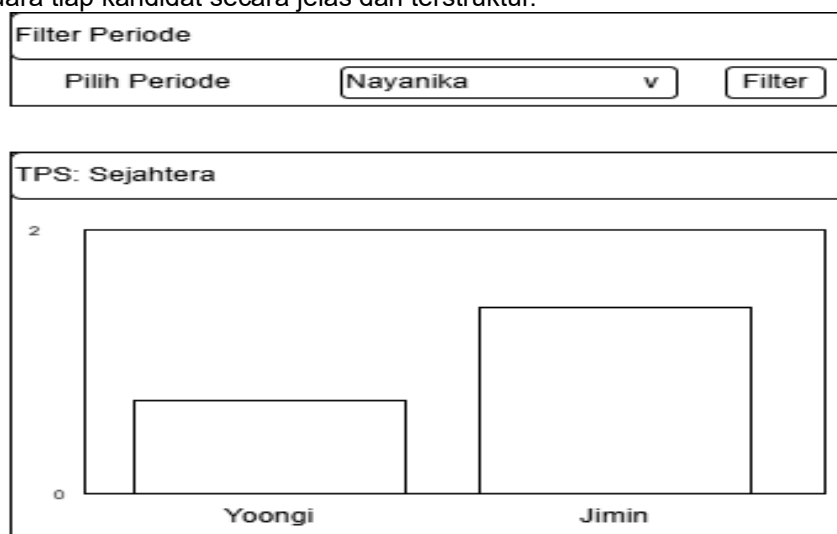
Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar 8 Form E-Voting

Sistem E-Voting Pilkades ini dirancang untuk memfasilitasi proses pemilihan kepala desa secara lebih efisien. Setelah pemilih berhasil masuk ke sistem, mereka akan diarahkan ke halaman utama yang menampilkan informasi mengenai periode pemilihan yang sedang berlangsung. Pada halaman "Daftar Kandidat", pemilih dapat melihat foto dan nama calon kepala desa yang tersedia. Setiap kandidat memiliki tombol pemilihan yang memungkinkan pemilih memberikan suaranya. Setelah memilih, sistem akan secara otomatis memproses dan menyimpan suara ke dalam database. Dengan adanya sistem ini, proses pemungutan suara dapat berjalan lebih terstruktur.

Form Chart Hasil E-Voting

Sistem e-voting ini memfasilitasi pemantauan hasil pemungutan suara dengan menampilkan hasil sementara berdasarkan periode pemilihan. Pengguna dapat memilih periode dan menekan "Filter" untuk menampilkan data dalam diagram batang, yang menunjukkan perolehan suara tiap kandidat secara jelas dan terstruktur.

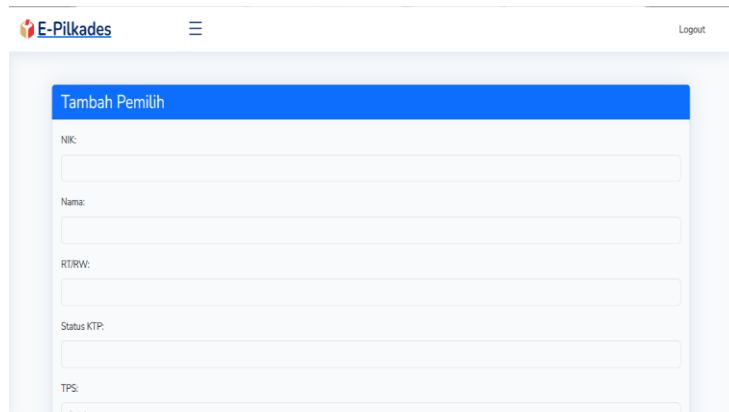


Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar 9 Form Chart Hasil E-Voting

A. Tahap Implementasi

Form Data Pemilih

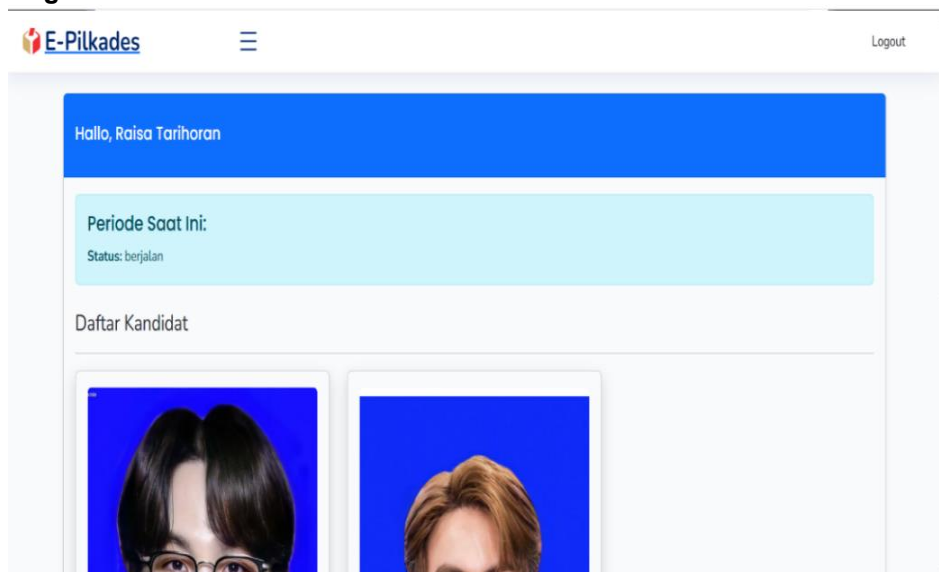


Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar 10 Form Data Pemilih

Segmen program ini digunakan untuk menambahkan data pemilih dalam sistem e-Pilkada berbasis web. Halaman ini memungkinkan admin untuk memasukkan informasi pemilih seperti NIK, nama, RT/RW, TPS, alamat, dan seterusnya. Setelah semua data diisi, admin dapat menyimpannya ke dalam sistem dengan menekan tombol "Tambah". Fitur ini membantu memastikan bahwa data pemilih tersimpan dengan rapi dan dapat dikelola sesuai kebutuhan dalam proses pemilihan secara digital.

Form E-Voting

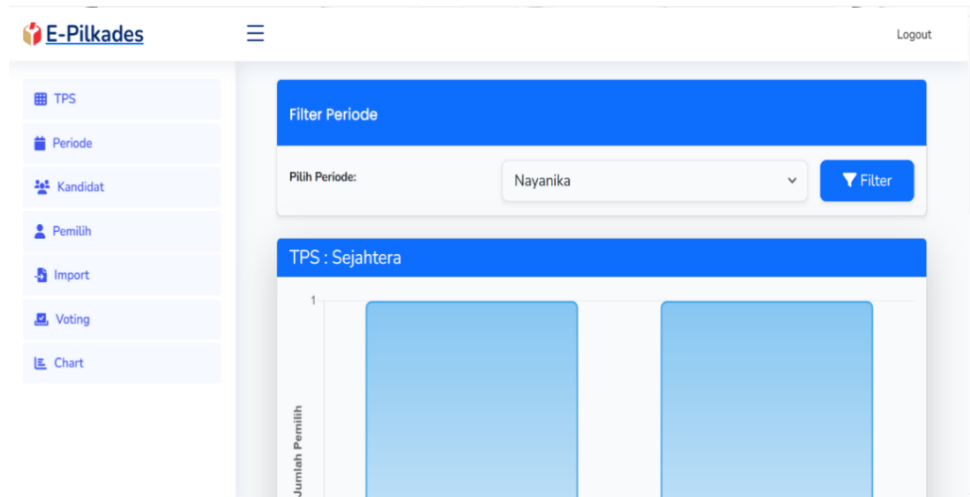


Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar 11 Form E-Voting

Segmen ini menangani proses pemungutan suara dalam e-Pilkades, menampilkan status periode pemilihan serta daftar kandidat beserta foto dan nama. Pemilih dapat meninjau informasi sebelum memberikan suara, memastikan pemungutan suara berlangsung lebih terstruktur.

Form Chart Hasil E-Voting



Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar 12 Form Chart Hasil E-Voting

Segmen ini memungkinkan pengguna memilih periode pemungutan suara melalui dropdown, lalu menekan "Filter" untuk menampilkan data pemilih dan hasil suara sesuai TPS. Data divisualisasikan dalam grafik, membantu panitia memantau dan mengelola proses pemilihan secara lebih efektif dan transparan.

B. Tahap Pengujian

Segmen ini memungkinkan pengguna memilih periode pemungutan suara melalui dropdown, lalu menekan "Filter" untuk menampilkan data pemilih dan hasil suara sesuai TPS. Data divisualisasikan dalam grafik, membantu panitia memantau dan mengelola proses pemilihan secara lebih efektif dan transparan.

Pengujian Input Data Pemilih

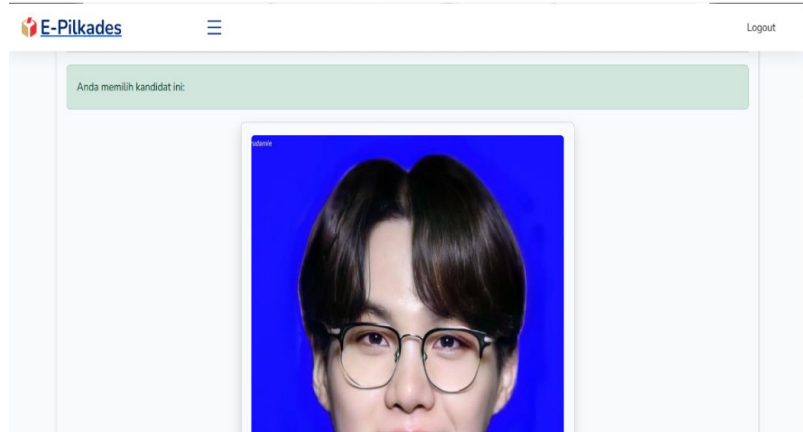
Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar 13 Uji Coba Input Data

Halaman "Tambah Data Pemilih" memungkinkan admin memasukkan nama, NIK, jenis kelamin, tanggal lahir, alamat, dan TPS. Data disimpan dengan tombol "Tambah", memastikan pemilih terdaftar sesuai domisili. Halaman ini membantu admin mengelola data pemilih dengan lebih mudah, mendukung kelancaran dan transparansi pemilihan.

Pengujian Input Voting

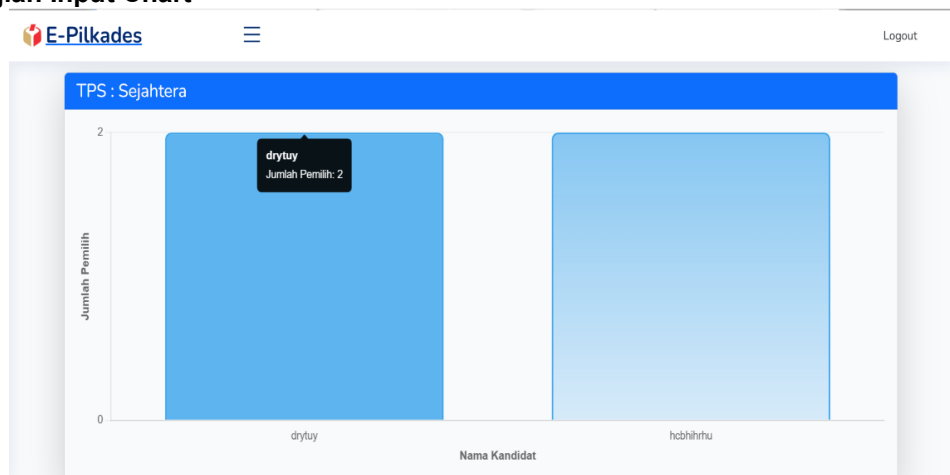
Halaman "Pilih Kandidat" memungkinkan pemilih melihat foto dan informasi calon sebelum memilih. Setelah memilih, muncul notifikasi konfirmasi dengan foto kandidat. Pemilih dapat membatalkan pilihan sebelum mengunci suara. Setelah dikonfirmasi, suara tersimpan dengan aman dan tidak dapat diubah, lalu pemilih diarahkan ke halaman konfirmasi.



Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar 14 Uji Coba Input Voting

Pengujian Input Chart



Sumber: Hasil Penelitian 2025

Gambar 15 Uji Coba Input Chart

Halaman "Hasil Pemungutan Suara" menampilkan hasil perolehan suara untuk masing-masing kandidat dalam proses E-Pilkades. Pada halaman ini, terdapat grafik batang yang menunjukkan jumlah pemilih untuk setiap kandidat, dengan sumbu horizontal menunjukkan nama kandidat dan sumbu vertikal menunjukkan jumlah pemilih. Saat kursor diarahkan ke masing-masing batang grafik, akan muncul tooltip yang menampilkan jumlah pemilih spesifik untuk kandidat tersebut. Bagian atas halaman menampilkan informasi tentang TPS: Sejahtera serta tombol Logout di pojok kanan atas untuk keluar dari sistem. Halaman ini dirancang untuk memudahkan pengguna dalam melihat hasil perolehan suara secara visual dan informatif.

Pengujian sistem e-voting Pilkades di Desa Benelan Lor dilakukan dalam dua pendekatan fungsional dan kualitatif. Pengujian fungsional dilakukan oleh tim pengembang dengan menguji setiap fitur, seperti login, input data pemilih, pemungutan suara, dan perhitungan hasil, untuk memastikan sistem berjalan sesuai alur yang dirancang.

Selain itu, dilakukan pengujian secara kualitatif dengan melibatkan panitia Pilkades sebagai pengguna utama. Metode ini menggunakan pendekatan observasi dan wawancara singkat untuk menggali pengalaman pengguna terhadap kemudahan penggunaan sistem, tampilan antarmuka, serta kejelasan alur proses voting. Hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna merasa sistem cukup mudah digunakan, meskipun beberapa menyarankan

peningkatan pada tampilan chart hasil dan pemisahan antara data aktif dan nonaktif. Pengujian ini memberikan masukan penting untuk pengembangan dan pemeliharaan sistem ke depan, agar lebih adaptif terhadap kebutuhan pengguna di lapangan.

C. Tahap Pemeliharaan

Tahap pemeliharaan pada sistem e-voting Pilkades di Desa Benelan Lor bertujuan untuk menjaga agar sistem tetap stabil dan sesuai kebutuhan pemilih serta admin selama pemilihan kepala desa. Pemeliharaan dilakukan setelah implementasi, meliputi perbaikan bug, pemantauan sistem, pencadangan data harian, dan bantuan teknis bagi pengguna yang mengalami kendala.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif melalui wawancara dengan tiga admin dan lima pemilih, observasi langsung saat simulasi dan pemungutan suara, serta survei kepuasan yang diisi oleh 30 pemilih. Survei ini mengukur kemudahan penggunaan, kejelasan tampilan, dan tingkat kepercayaan terhadap sistem. Sebelumnya, sistem telah diuji tiga kali: simulasi awal oleh tim pengembang, uji internal oleh admin dengan data asli, dan uji terbatas oleh 15 pemilih dari beberapa dusun.

Beberapa kendala ditemukan selama proses pengujian dan pelaksanaan sistem. Pemilih kerap mengalami kesulitan saat login akibat kesalahan dalam memasukkan NIK atau lupa PIN. Jaringan internet yang lambat juga menjadi kendala teknis yang cukup mengganggu, karena menyebabkan sistem sulit diakses. Selain itu, beberapa pemilih masih belum memahami alur penggunaan sistem meskipun telah disediakan panduan. Di sisi lain, admin mengalami kendala dalam menangani entri data ganda yang muncul akibat kesalahan saat proses pendataan awal. Seluruh permasalahan tersebut ditindaklanjuti melalui peningkatan sistem validasi data, penyederhanaan tampilan antarmuka, pelatihan ulang bagi admin, serta sosialisasi tambahan bagi pemilih guna memastikan sistem dapat beroperasi secara optimal dan mendukung kelancaran pelaksanaan Pilkades secara digital.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, penerapan metode *Waterfall* pada sistem e-voting Pilkades di Desa Benelan Lor berhasil meningkatkan keteraturan dan kemudahan dalam pengelolaan pemungutan suara. Sistem ini memungkinkan pencatatan, validasi, dan penghitungan suara secara otomatis, sehingga mengurangi risiko kesalahan serta kendala yang sering terjadi pada metode pemilihan manual. Setiap tahapan pengembangan sistem mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan dilakukan secara sistematis sesuai prinsip metode *Waterfall*. Penggunaan sistem berbasis web juga memberikan manfaat berupa kemudahan akses, transparansi dalam proses pemungutan suara, serta peningkatan keamanan data pemilih. Seluruh data pemilih dikelola secara digital, memastikan bahwa hanya pemilih yang berhak dapat memberikan suara, serta memungkinkan pemantauan hasil pemilihan secara real-time. Dengan adanya sistem ini, proses Pilkades menjadi lebih terstruktur, mudah dipahami, dan akurat, menggantikan metode manual yang sebelumnya digunakan. Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan meningkatkan fitur keamanan serta optimasi sistem agar lebih sesuai dengan kebutuhan pemilih dan panitia di masa mendatang.

Referensi

- [1] M. Halwan, M. Darwin, S. Setiadi, and N. I. Kurniawan, "Digitalisasi Demokrasi dalam Penerapan E-Voting Pada Pilkades di Kabupaten Bantaeng, Sulawesi Selatan," *J. Soc. Policy Issues*, vol. 4, pp. 182–187, 2022, doi: 10.58835/jspi.v2i4.95.
- [2] A. Azis, I. Setiawan, and A. Risqiantoro, "Aplikasi E-Voting Untuk Pemilihan Kepala Desa Berbasis Website," *J. Inf. Syst. Manag.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2019, doi: 10.24076/joism.v1i1.16.
- [3] A. Apriansyah, M. Fikri, D. Haryanto, E. Sudarsono, and M. Y. Vebriandi, "Desain Dan Implementasi Aplikasi E-Voting Kepala Desa Tanjung Kepayang Menggunakan Framework Laravel 8," *J. Digit. Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 1, p. 24, 2022, doi: 10.32502/digital.v5i1.4388.
- [4] D. Wulan and M. L. Hamzah, "Rancang Bangun Sistem Informasi Aplikasi E-Voting

- Pemilihan Ketua Osis Berbasis Web Design and Construction of a Web-Based E-Voting Application for Election of Osis Chairman," *J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 7, no. 2, pp. 299–306, 2024.
- [5] M. Rizaldi Maulana, S. Saepudin, and A. Erfina, "Perancangan Sistem Informasi E-Voting Ketua Himpunan Mahasiswa Menggunakan Perancangan Sistem Informasi E-Voting Ketua Himpunan Mahasiswa Menggunakan Framework Zachman," *Online) Teknol. J. Ilm. Sist. Inf.*, vol. 13, no. 1, pp. 23–33, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.26594/teknologi.v13i1.3624>Tersediaonline di www.jurnal.unipdu.ac.id H alamanjurnal di www.jurnal.unipdu.ac.id/index.php/teknologi
- [6] H. Santoso, "Sistem Informasi E-Voting Pemilihan Ketua Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) STMIK El-Rahma Berbasis Web," *J. Inform. Komputer, Bisnis dan Manaj.*, vol. 20, no. 2, pp. 34–42, 2023, doi: 10.61805/fahma.v20i2.31.
- [7] X. Sika, Y. Pratama, W. Riyadi, D. Kisbianty, and R. Zulia, "Perancangan Sistem E-Voting Pemilu Raya Mahasiswa Di Universitas Dinamika Bangsa," vol. 18, no. 2, pp. 292–303, 2024.
- [8] R. I. Handayani and A. Fakhruddin, "Perancangan Sistem Informasi Laporan Keuangan Berbasis Web Dengan Model RAD Pada Apotek Cavita Farma," vol. 11, no. 2, pp. 110–119, 2024.
- [9] T. Apriani, M. I. A. Hamudy, M. S. Rifki, and A. S. Hadi, "E-voting in the Village Head Election in Batanghari and Kabupaten Bogor Regencies," *J. Bina Praja*, vol. 10, no. 2, pp. 317–326, 2018, doi: 10.21787/jbp.10.2018.317-326.
- [10] T. E. E. Tju and R. U. Dari, "Rancang Bangun Sistem Pelaporan Pemilihan Kepala Desa di Kementrian Dalam Negeri Indonesia," *KRESNA J. Ris. dan Pengabd. Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 67–76, 2023, doi: 10.36080/kresna.v3i1.63.
- [11] S. Rofiah, "Pembelajaran PHP dengan Codeigniter Berbasis Project Based Learning," *Bina Insa. ICT*, vol. 5, no. 2, pp. 183–192, 2018.
- [12] T. Haryati, J. Banten No, and J. Barat, "Metode Waterfall pada Sistem Informasi Akademik SMPIT Boarding School Thariq Bin Ziyad Cikarang," *Bina Insa. Ict J.*, vol. 6, no. 2, pp. 155–164, 2019.
- [13] Normah, B. Rifai, S. Vambudi, and R. Maulana, "Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode Support Vector Machine Berbasis SMOTE," *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 8, no. 2, pp. 174–180, 2022, doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- [14] R. A. Zuama, M. A. Ghani, D. Gunawan, and A. L. Matihudin, "Implementasi Metode Waterfall Dalam Mengembangkan Sistem Informasi Ujian Online Dengan Fitur Proctoring," *INFORMATICS Educ. Prof. J. Informatics*, vol. 7, no. 2, p. 218, 2023, doi: 10.51211/itbi.v7i2.2382.
- [15] A. Siwi, F. Utami, and M. Tabrani, "Implementasi Metode Waterfall dalam Sistem Informasi Inventarisasi Barang Berbasis Web pada Kecamatan Johar Baru," vol. 9, no. 2, pp. 111–120, 2024.
- [16] O. Irnawati, "Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Koperasi Simpan Pinjam," *Inf. Syst. Educ. Prof.*, vol. 2, no. 1, p. 32, 2017.
- [17] A. ROSANO and N. A. Farabi, "Penggunaan Aplikasi eVoting Berbasis Decision Support Systems pada Pilkades (Studi Kasus : Desa Kedungbanjar, Taman, Pemalang)," *REMIK (Riset dan E-Jurnal Manaj. Inform. Komputer)*, vol. 4, no. 1, p. 16, 2019, doi: 10.33395/remik.v4i1.10196.
- [18] A. W. Krismanto, R. Adhitama, and N. A. Prasetyo, "Rancang Bangun Aplikasi E-Voting Pemilihan Ketua Pondok Pesantren Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 7, no. 2, pp. 104–108, 2022, doi: 10.30591/jpit.v7i2.3415.
- [19] J. Pengabdian Kepada Masyarakat *et al.*, "JURNAL ABDIMAS UBJ." [Online]. Available: <http://ojs.ubharajaya.org/index.php/jabdimas>
- [20] U. J. I. Performa, D. A. N. Perbandingan, and R. Mysql, "Jurnal Informatika Terpadu HIVE-HADOOP," vol. 6, no. 1, pp. 20–28, 2020.