

PENGEMBANGAN SISTEM *ELECTRONIC VOTING* BERBASIS WEB UNTUK PEMILIHAN KETUA OSIS SMK NEGERI 3 BANGKALAN

Vika Dwi Nur Romadhoni^{1*}, Laili Cahyani²

Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan, Jawa Timur, Indonesia¹

Email*: vikadwi443@gmail.com

Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan, Jawa Timur, Indonesia²

Email: laili.cahyani@trunojoyo.ac.id

(*) *Corresponding Author*

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong digitalisasi dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan. Namun, pemilihan ketua OSIS di SMK Negeri 3 Bangkalan masih dilakukan secara manual, yang dinilai kurang efisien, rawan kesalahan, serta menyulitkan distribusi informasi kandidat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem *E-Voting* berbasis web yang layak digunakan dalam pemilihan ketua OSIS di SMK Negeri 3 Bangkalan. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model Waterfall, serta pengujian kelayakan sistem berdasarkan standar ISO 25010. Sistem ini dibangun menggunakan PHP, HTML, dan JavaScript dengan fitur utama seperti *Login* multi-user (admin, guru, siswa, kandidat), portofolio kandidat, dan perhitungan suara otomatis. Hasil validasi menunjukkan bahwa sistem memenuhi aspek *functionality suitability* dengan tingkat kelayakan $\geq 50\%$, aspek *usability* sebesar 85,6% (kategori sangat layak), dan *performance efficiency* dengan nilai performa 60%, struktur 79%, serta waktu muat halaman (LCP) selama 6,5 detik. Dengan demikian, sistem *E-Voting* yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan dan mampu meningkatkan efisiensi serta transparansi dalam proses pemilihan ketua OSIS.

Kata kunci: *E-Voting*, ISO 25010, web

ABSTRACT

The development of information technology has driven digitalization in various fields, including education. However, the election of the OSIS chairman at SMK Negeri 3 Bangkalan is still carried out manually, which is considered inefficient, prone to errors, and makes it difficult to distribute candidate information. This study aims to develop a web-based E-Voting system that is suitable for use in the election of the OSIS chairman at SMK Negeri 3 Bangkalan. The study uses the Research and Development (R&D) method with the Waterfall model, as well as system feasibility testing based on the ISO 25010 standard. This system is built using PHP, HTML, and JavaScript with main features such as multi-user Login (admin, teacher, student, candidate), candidate portfolio, and automatic vote counting. The validation results show that the system meets the functionality suitability aspect with a feasibility level of $\geq 50\%$, the usability aspect of 85.6% (very feasible category), and performance efficiency with a performance value of 60%, structure 79%, and page load time (LCP) for 6.5 seconds. Thus, the developed E-Voting system is declared suitable for use and is able to increase efficiency and transparency in the OSIS chairman election process.

Keywords: E-Voting, ISO 25010, web

1. PENDAHULUAN

Manusia mengenal kemajuan teknologi yang semakin canggih dan mudah diakses di era modern dengan perkembangan teknologi yang pesat, memudahkan pelaksanaan berbagai aktivitas dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan teknologi terjadi dengan sangat cepat di berbagai sektor, seperti transportasi, komunikasi, kesehatan, pendidikan, dan sektor lainnya. Teknologi informasi, khususnya, mengalami kemajuan yang signifikan. Berbagai aplikasi sistem informasi kini memungkinkan pemrosesan data dan pembuatan laporan secara efisien dan cepat [1]. Dalam ranah pendidikan, teknologi informasi memiliki peran krusial untuk menunjang proses pendidikan dan berbagai kegiatan akademik di sekolah. Meski demikian, perkembangan teknologi belum sepenuhnya mampu mengakomodasi seluruh proses kegiatan yang berlangsung [2]. Mendukung kualitas pendidikan di sekolah membutuhkan penerapan teknologi informasi di berbagai kegiatan. Salah satunya adalah dalam pemilihan ketua OSIS, yang memerlukan pembaruan dengan teknologi informasi. Dalam proses pemilihan ketua OSIS di sekolah, sarana penyampaian informasi yang digunakan masih didominasi oleh metode konvensional, yaitu hanya berupa lembaran kertas untuk menyampaikan visi dan misi. Penyampaian informasi dilakukan dengan bergantian dari kelas ke kelas, dan saat pemilihan, prosesnya pun masih menggunakan kertas sebagai media pemilihan calon, sehingga efisiensinya belum optimal [1].

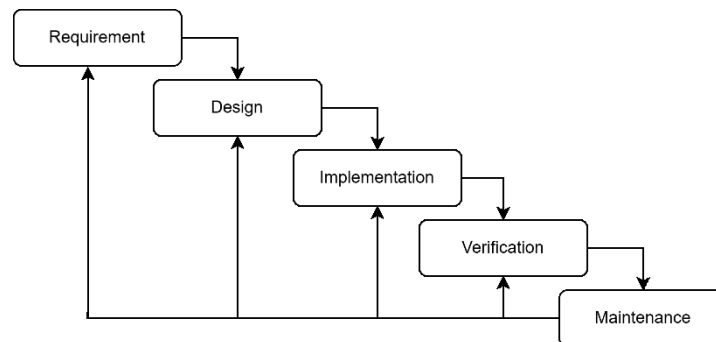
Metode konvensional dalam pemungutan suara mulai bertransformasi menuju sistem elektronik yang dikenal sebagai *electronic Voting* atau *E-Voting*. *E-Voting* memiliki keunggulan, seperti peningkatan efektivitas dan efisiensi proses pemungutan suara, peningkatan akurasi perhitungan suara, serta pengurangan biaya operasional [3]. *E-Voting* berbasis web memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode manual maupun aplikasi berbasis mobile. Sistem berbasis web memungkinkan aksesibilitas yang lebih luas karena dapat diakses melalui perangkat apa saja dengan koneksi internet, tanpa perlu instalasi aplikasi tambahan. Hal ini menjadikannya lebih praktis dan hemat sumber daya, terutama dalam lingkungan pendidikan dengan keterbatasan fasilitas. Selain itu, data pemungutan suara dapat dikelola dan diproses secara terpusat, sehingga meminimalkan risiko kehilangan data dan meningkatkan akurasi hasil perhitungan suara secara real-time. Melalui penerapan *E-Voting*, diharapkan pula tantangan yang selama ini ada pada sistem konvensional, seperti kendala logistik, kerentanan terhadap kesalahan manusia, dan potensi kecurangan, dapat diatasi dengan lebih baik [4]. Dalam konteks pemilihan ketua OSIS, sistem *E-Voting* berbasis web sangat relevan untuk mengatasi kendala logistik yang sering muncul pada metode manual. Dengan fitur seperti *Login* pengguna yang terintegrasi dan portofolio kandidat yang dapat diakses kapan saja, siswa dapat memahami visi dan misi kandidat dengan lebih mudah. Proses pemungutan suara juga menjadi lebih efisien, cepat, dan transparan, karena hasil dapat langsung ditampilkan tanpa memerlukan perhitungan manual yang rentan kesalahan. Metode konvensional dalam pemungutan suara mulai bertransformasi menuju sistem elektronik yang dikenal sebagai *electronic Voting* atau *E-Voting*. *E-Voting* memiliki keunggulan, seperti peningkatan efektivitas dan efisiensi proses pemungutan suara, peningkatan akurasi perhitungan suara, serta pengurangan biaya operasional [5].

Penelitian tersebut didukung berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Pratama dan Pertiwi (2022) dengan judul “Pembuatan Website *E-Voting* (Studi Kasus: Pemilihan Ketua Osis Sma Dan Sederajat)” hasil penelitian ini mengindikasikan

bahwa implementasi sistem *E-Voting* berkontribusi pada peningkatan transparansi dan keakuratan dalam proses pemungutan suara. Sistem ini dilengkapi fitur manajemen pengguna, kandidat, serta pengolahan hasil suara real-time. Uji coba dengan metode blackbox menunjukkan semua fitur utama, seperti *Login* pengguna, *Login* admin, dan *Voting*, berfungsi dengan baik, mendukung pengelolaan informasi pemilih dan hasil perolehan suara secara efektif [6]. Proses pemilihan ketua OSIS di SMK Negeri 3 Bangkalan masih dilakukan secara manual dengan media kertas, yang dinilai kurang efektif dan memiliki banyak kendala, seperti penyampaian visi misi yang tidak merata dan perhitungan suara yang memakan waktu serta rawan kesalahan. Berdasarkan wawancara dengan salah satu guru, metode ini perlu diperbarui agar lebih efisien dan akurat. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan sistem *E-Voting* berbasis web dengan fitur seperti *login* untuk setiap pengguna, portofolio kandidat, proses *voting*, dan tampilan hasil suara. Sistem ini diharapkan menjadi solusi untuk meningkatkan efektivitas dan kemudahan dalam pemilihan ketua OSIS.

2. METODE

Dalam penelitian pengembangan sistem *E-Voting* berbasis web untuk pemilihan Ketua OSIS di SMK Negeri 3 Bangkalan, model yang diterapkan adalah Model *waterfall* merupakan model penelitian yang menggunakan pendekatan sistematis dan berurutan, yang dinilai cocok untuk diterapkan dalam penelitian ini karena kemampuannya dalam mengelola proses secara bertahap sesuai dengan situasi di lapangan [7].



Gambar 1. Tahap model *waterfall* [8]

1. *Requirement* (Analisis Kebutuhan) – Tahap ini pengembang sistem perlu melakukan komunikasi yang efektif untuk menggali kebutuhan dan ekspektasi pengguna terkait perangkat lunak yang akan dikembangkan, beserta keterbatasannya. Informasi tersebut dapat diperoleh melalui metode wawancara, diskusi, atau survei langsung. Data yang terkumpul kemudian dianalisis untuk merumuskan kebutuhan pengguna secara lebih mendalam.
2. *Design* (Desain Sistem) – Perancangan sistem dilakukan dengan menerapkan Unified Modeling Language (UML) untuk memvisualisasikan struktur dan alur kerja sistem. UML digunakan untuk menggambarkan berbagai aspek sistem, seperti *Use case* diagram untuk mengidentifikasi aktor serta kebutuhan system dan *activity* diagram untuk memetakan proses bisnis yang terjadi dalam system [9].
3. *Implementation* – Setelah menyelesaikan tahap desain, dalam pengembangan sistem informasi *E-Voting* berbasis web, tahap selanjutnya, tahap yang dilakukan

adalah mengubah desain tersebut menjadi kode program. Penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman PHP, dengan sistem manajemen basis data yang relevan yang dirancang dan disimpan menggunakan MySQL.

4. *Verification* (Pengujian) – Pengujian ini dilakukan berdasarkan standar ISO 25010 yang mencakup aspek *Functional suitability*, *Performance efficiency*, *maintability*, dan *usability*. Pengujian *Funcional suitability* dilaksanakan menggunakan pendekatan black box testing oleh ahli sistem.
5. *Maintenance* (Pemeliharaan) – Tujuan utama dari tahap ini adalah mengevaluasi sistem yang telah dioperasikan untuk memastikan kesesuaiannya dengan kebutuhan, sekaligus mengidentifikasi potensi perbaikan yang diperlukan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Requirement

Pada tahap ini, pengembang sistem perlu melakukan komunikasi yang efektif untuk menggali kebutuhan dan ekspektasi pengguna terkait perangkat lunak yang akan dikembangkan, beserta keterbatasannya. Informasi tersebut dapat diperoleh melalui metode wawancara, diskusi, atau survei langsung. Data yang terkumpul kemudian dianalisis untuk merumuskan kebutuhan pengguna secara lebih mendalam. Berdasarkan masalah yang teridentifikasi serta hasil observasi dan wawancara, analisis kebutuhan untuk sistem *E-Voting* berbasis web pada pemilihan Ketua OSIS di SMK Negeri 3 Bangkalan dapat ditentukan. Berikut adalah hasil analisis kebutuhan yang telah diperoleh oleh peneliti:

a. Analisis Kebutuhan sistem

1. Data yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem *E-Voting* berbasis web meliputi data pemilih, data kandidat, dan portofolio kandidat. Data admin hanya diakses oleh admin yang bertugas mengelola sistem, seperti menambahkan kandidat.
2. Registrasi pemilih adalah proses pendaftaran data pengguna yang berhak memilih, dilakukan oleh admin dengan memasukkan data pengguna, seperti NIS atau NIP dan kredensial *Login*.
3. Portofolio kandidat menampilkan informasi mendetail tentang setiap kandidat, termasuk data pribadi, dan pengalaman organisasi. Portofolio ini dapat diakses oleh pemilih untuk membantu mereka membuat keputusan sebelum memilih.
4. Pemungutan suara dilakukan secara daring oleh pengguna melalui antarmuka sistem *E-Voting*, di mana setiap pengguna dapat memilih satu kandidat.
5. Rekapitulasi hasil suara disajikan secara otomatis oleh sistem dan dapat diakses oleh seluruh pengguna, mencakup perhitungan jumlah suara.

b. Analisis kebutuhan pengguna

Analisis kebutuhan pengguna dilakukan untuk menilai sejauh mana sistem informasi yang dikembangkan dapat memenuhi kebutuhan serta kelayakan pengguna dalam implementasinya. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan oleh peneliti, kebutuhan tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Sistem informasi *E-Voting* ini dapat diakses dan dikontrol oleh admin. Selain itu, siswa juga memiliki akses untuk menggunakan fitur-fitur yang telah disediakan, seperti pemilihan kandidat, dan melihat informasi terkait pemilihan.

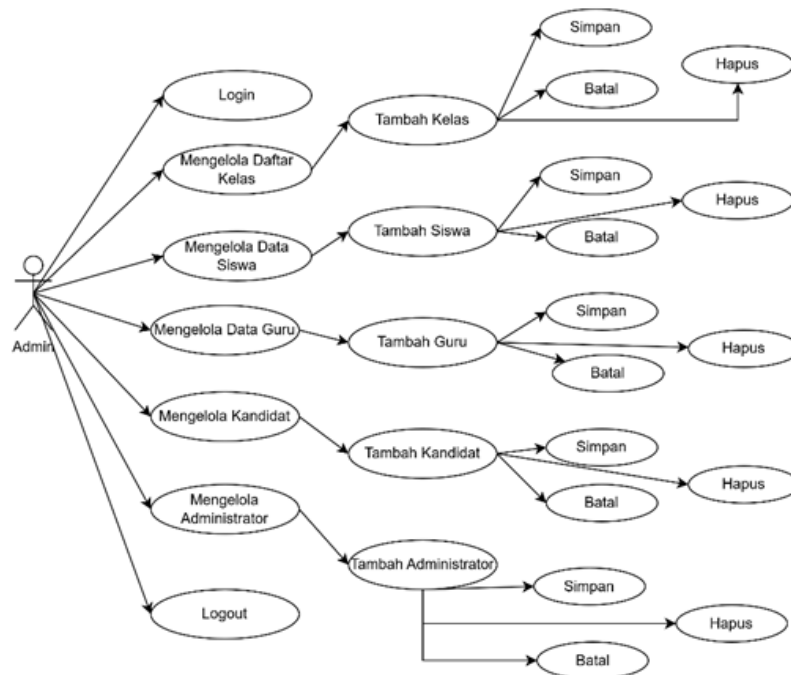
2. Sistem ini dirancang dengan berbagai fitur yang memudahkan proses *E-Voting*, seperti pengelolaan data kandidat, penyediaan portofolio kandidat yang dapat dilihat oleh pemilih, serta sistem perhitungan suara yang transparan dan akurat.

Design

Program ini dirancang menggunakan dua jenis UML (*Unified Modeling Language*), yaitu:

1. Use case diagram

Use case merujuk pada suatu aktivitas yang dijalankan oleh sistem, umumnya sebagai respons terhadap permintaan dari pengguna sistem. *Use case* diagram merupakan diagram yang menggambarkan interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem. Aktor yang digunakan dalam sistem ini yaitu admin, kandidat, guru dan siswa sebagai berikut [10]:



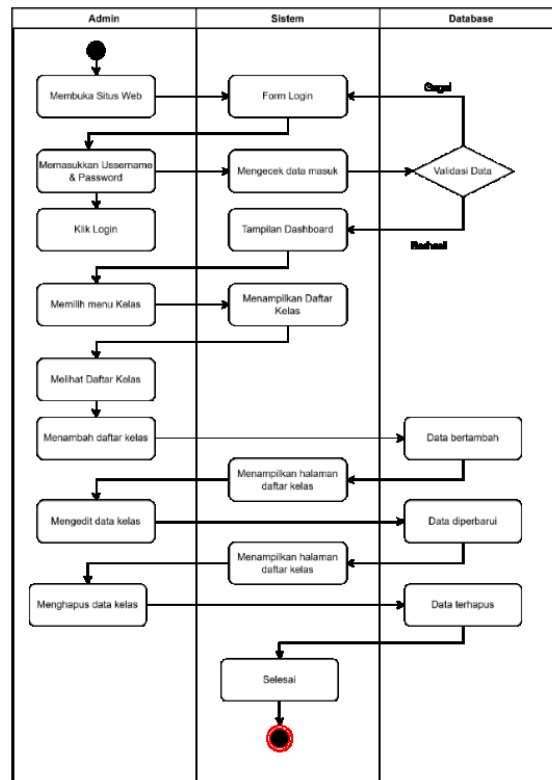
Gambar 2. Use case admin

2. Activity diagram

Activity diagram merupakan diagram alur kerja yang menggambarkan serangkaian aktivitas yang dilakukan oleh pengguna (atau sistem), orang yang bertanggung jawab atas setiap aktivitas, serta urutan aliran dari aktivitas-aktivitas tersebut. Berikut adalah mekanisme kerja sistem informasi pemilihan Ketua OSIS berbasis web di SMK Negeri 3 Bangkalan [10]:

a. Activity diagram kelola data

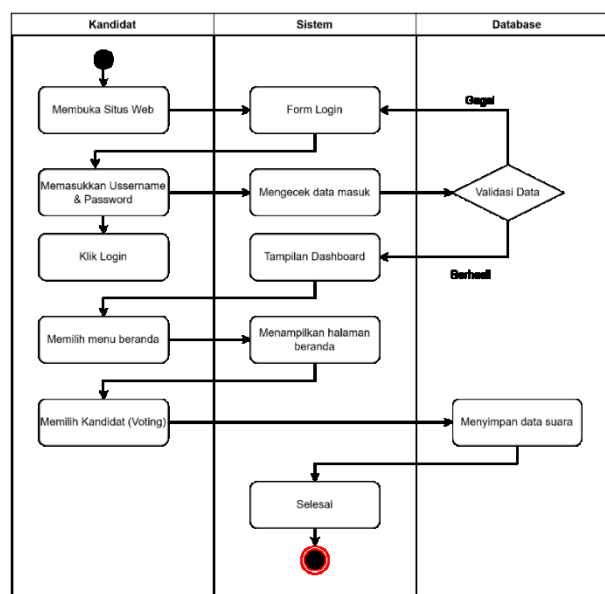
Gambar 3 menjelaskan proses yang terjadi ketika admin masuk ke dalam sistem pada bagian kelola data, admin dapat mengelola berbagai macam data, diantaranya adalah data guru, data siswa, dan data kandidat.



Gambar 3. Activity diagram admin kelola data

b. Activity diagram menu voting

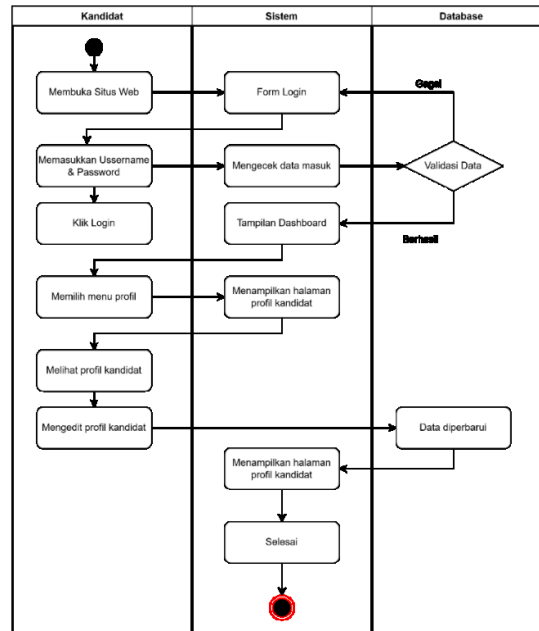
Gambar 4 menjelaskan proses yang terjadi ketika *user* masuk ke dalam sistem pada bagian menu *Voting*. Menu *voting* ini terdapat pada *user* guru siswa dan kandidat.



Gambar 4. Activity diagram menu voting

c. *Activity diagram* menu profil

Gambar 5 Menjelaskan proses yang terjadi ketika *user* masuk ke dalam sistem pada bagian menu profil, dimana nantinya masing-masing user dapat membuka dan mengedit data profil.



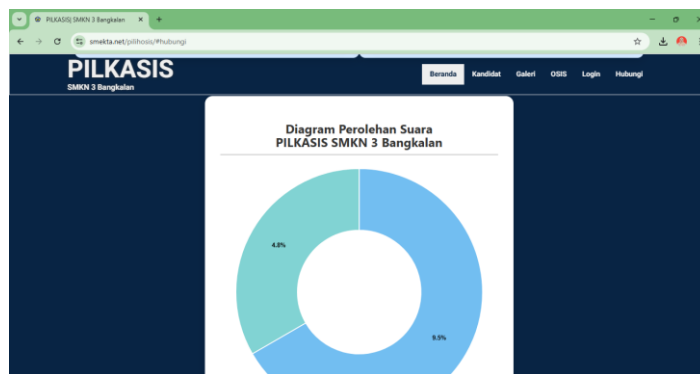
Gambar 5. *Activity diagram* menu profil

Implementation

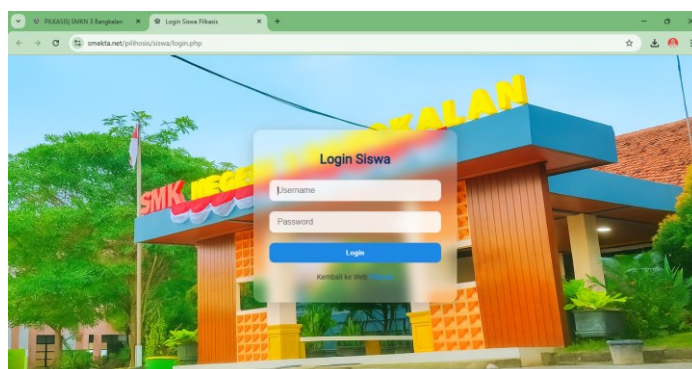
Implementasi sistem pada bagian ini merupakan hasil dari perancangan sistem dan antarmuka yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Sistem informasi *E-Voting* untuk pemilihan Ketua OSIS yang dikembangkan memiliki empat jenis pengguna, yaitu admin, guru, siswa, dan kandidat. Masing-masing pengguna memiliki hak akses yang berbeda dalam mengoperasikan sistem. Sistem *E-Voting* ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman HTML, CSS, JavaScript, dan PHP. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem telah berjalan sesuai dengan rancangan dan mampu mendukung proses pemilihan Ketua OSIS secara daring dengan lebih efisien dan terstruktur.



Gambar 6. Tampilan beranda



Gambar 7. Tampilan perolehan suara



Gambar 8. Halaman login

Verification

1. Data dan Analisis Ahli Sistem Menggunakan Aspek *Functional Suitability*

Uji coba aspek *functional suitability* dilakukan melalui validasi oleh dua validator ahli sistem, Validator 1 yaitu Ibu Ana Tsalisatun Ni'mah, S.Kom., M.Kom., salah satu dosen Program Studi Pendidikan Informatika Universitas Trunojoyo Madura, dan Validator 2 yaitu Ibu Afifatul Lail, S.T., salah satu guru dari SMKN 3 Bangkalan. Proses validasi ini dilaksanakan pada tanggal 20 Mei 2025. Validasi ahli sistem bertujuan untuk menilai kelayakan dan kesesuaian fungsi dari sistem *E-Voting* yang telah dikembangkan. Setiap fungsi sistem dievaluasi oleh kedua validator untuk meninjau sejauh mana sistem memenuhi aspek *functionality suitability*. Hasil rekapitulasi terhadap aspek tersebut disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil penulain ahli sistem

Jawaban	Skor Oleh Valitador	
	Validator 1	Validator 2
Ya	87	87
Tidak	-	-

Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 1 diketahui bahwa rata-rata persentase untuk masing-masing indikator penilaian adalah sebagai berikut:

$$Ya = \frac{\text{Jumlahskor}}{\text{Item Pertanyaan}} \times 100\% \quad (1)$$

$$Ya = 87/87 * 100\% = 100\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4 diperoleh persentase $\geq 50\%$ dari hasil pengujian aspek *functionality*. Persentase tersebut kemudian dikonversi ke dalam bentuk data kualitatif sesuai dengan skala penilaian yang digunakan. Berdasarkan skor yang diperoleh, kualitas perangkat lunak dari sisi *functionality suitability* dinyatakan “**Dapat diterima**” dan telah “**memenuhi kriteria**” yang sesuai dengan aspek tersebut [11].

2. Data dan Analisis Uji Coba Pengguna Menggunakan Aspek *Usability*

Uji *usability* dalam penelitian ini dilakukan melalui pengujian langsung terhadap pengguna sistem, dengan melibatkan sebanyak 20 responden sebagai subjek uji coba. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengevaluasi tingkat keterpakaian (*usability*) dari sistem informasi *E-Voting* yang telah dikembangkan. Subjek uji coba terdiri atas 1 orang admin, 1 orang guru, dan 18 orang siswa dari SMKN 3 Bangkalan. Instrumen yang digunakan dalam pengujian ini berupa kuesioner yang terdiri atas 9 butir pertanyaan. Hasil analisis tanggapan responden terhadap aspek *usability* disajikan dalam tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi hasil pengujian respon pengguna

No Responden	Skor	Skor Maksimal	Presentase (%)
1	41	45	91
2	42	45	93
3	38	45	84
4	37	45	82
5	40	45	89
6	36	45	80
7	39	45	87
8	39	45	87
9	41	45	91
10	40	45	89
11	35	45	78
12	41	45	91
13	36	45	80
14	39	45	87
15	36	45	80
16	36	45	80
17	41	45	91
18	36	45	80
19	41	45	91
20	36	45	80
Rata-rata	770	900	1711

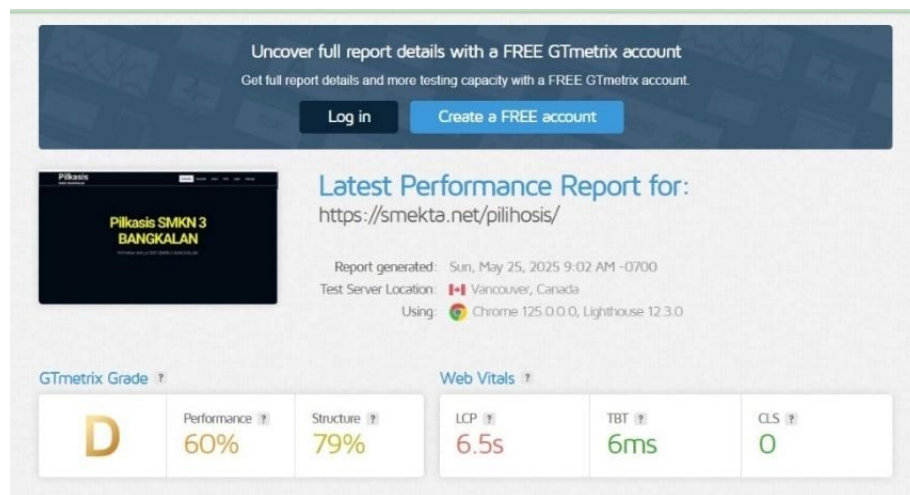
$$\text{Persentase Usability} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\% \quad (2)$$

$$\text{Persentase } usability = 770/900 * 100\% = 85.6 \%$$

Berdasarkan hasil analisis perhitungan akhir, diperoleh persentase sebesar 85,6% pada pengujian aspek *usability*. Persentase tersebut menunjukkan bahwa kualitas perangkat lunak dari sisi *usability* telah memenuhi kriteria yang ditetapkan. Jika diinterpretasikan berdasarkan skala Likert, nilai tersebut termasuk dalam kategori “sangat baik” [12].

3. Pengujian *Performance Efficiency*

Pengujian *performance efficiency* dilakukan dengan menghitung skor halaman dan waktu respons menggunakan alat bantu GTMetrix. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai *performance* sebesar 60%, *structure* sebesar 79%, serta waktu pemuatan halaman (Largest Contentful Paint atau LCP) selama 6,5 detik. Meskipun suatu situs web dikatakan memiliki kinerja yang dapat diterima apabila waktu pemuatannya kurang dari 10 detik, nilai *performance* sebesar 60% dan LCP 6,5 detik menunjukkan bahwa sistem masih memiliki ruang untuk perbaikan, terutama dalam hal optimasi elemen utama halaman dan efisiensi pemrosesan sisi klien. Hal ini penting untuk memastikan pengalaman pengguna yang lebih baik, terutama pada kondisi koneksi internet yang lambat atau perangkat dengan spesifikasi rendah. Dengan demikian, meskipun sistem E-Voting yang dikembangkan secara umum telah memenuhi karakteristik *performance efficiency*, peningkatan lebih lanjut tetap diperlukan agar kinerjanya semakin optimal. Hasil dari tes *performance efficiency* dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil analisis *performance efficiency* menggunakan GTMetrix

4. Pengujian *Maintainability*

Pengujian aspek *maintainability* dilakukan secara langsung oleh peneliti di lapangan melalui pengujian operasional sistem. Mengacu pada instrumen yang dikembangkan oleh Land, pengujian ini mencakup tiga aspek utama, yaitu *instrumentation*, *consistency*, dan *simplicity*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu merespons secara otomatis apabila terjadi kesalahan input oleh pengguna, dengan menampilkan pesan peringatan yang sesuai.

Maintenance

Pada tahap ini, sistem informasi *E-Voting* berbasis web mulai dioperasikan untuk memenuhi kebutuhan pemilihan ketua OSIS di sekolah. Selain itu, tahap ini juga melibatkan penerapan saran dan masukan yang diperoleh dari hasil uji kelayakan pada tahap sebelumnya. Apabila terdapat kebutuhan akan perubahan atau penyempurnaan, proses tersebut dilakukan pada tahap ini. Tujuan utama dari tahap ini adalah mengevaluasi sistem yang telah dioperasikan untuk memastikan kesesuaiannya dengan kebutuhan, sekaligus mengidentifikasi potensi perbaikan yang diperlukan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, telah dikembangkan sistem *E-Voting* berbasis web untuk pemilihan ketua OSIS di SMK Negeri 3 Bangkalan yang melibatkan admin, guru, siswa, dan kandidat. Sistem ini dikembangkan dengan model Waterfall melalui lima tahap, dan dibangun menggunakan HTML, CSS, JavaScript, dan PHP. Evaluasi sistem mencakup empat aspek: functionality menunjukkan kelayakan $\geq 50\%$, usability memperoleh skor 85,6% (sangat layak), performance menunjukkan efisiensi yang baik dengan LCP 6,5 detik, dan maintainability menunjukkan sistem mudah dipelihara. Hasil ini menyimpulkan bahwa sistem *E-Voting* layak digunakan di sekolah tersebut.

Saran

Saran ini ditujukan kepada peneliti atau pengembang berikutnya yang berencana melanjutkan pengembangan sistem *E-Voting* serupa, yaitu dengan menambahkan integrasi antara sistem *E-Voting* dan website resmi sekolah. Tujuannya agar informasi terkait pemilihan ketua OSIS, seperti jadwal, profil kandidat, serta hasil pemungutan suara, dapat diakses dengan lebih mudah oleh seluruh warga sekolah maupun pihak eksternal yang berkepentingan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Surojudin, J. Sodik, A. Supriyanto, Suratman, and A. M. Majid, "Sistem Informasi E_Voting Pemilihan Ketua Osis Berbasis Web Pada Smk Pui Cikijing," *J. Teknol. Pelita Bangsa*, vol. 13, no. 1, pp. 47–52, 2022.
- [2] F. Setyawan and F. I. Pratama, "Rancang Bangun Sistem E-Voting Pemilihan Ketua OSIS SMA Mardisiswa Semarang Berbasis WEB," vol. 2, no. 2, pp. 154–160, 2020.
- [3] R. Nurdiansyah, S. H. Suryawan, and A. Rahim, "Pembuatan Sistem Aplikasi Electronic Voting (E-Voting) Berbasis Web dengan Pendekatan Metode Waterfall," *J. Inform. Terpadu*, vol. 10, no. 2, pp. 112–121, 2024.
- [4] Wijaya and A. Adriansyah, "Analisis Pemanfaatan Teknologi Qr Code Pada Sistem Electronic Voting (E-Voting) Untuk Pemilihan Kepala Daerah," *J. Edukasi Elektro*, vol. 4, no. 2, pp. 91–102, 2020.
- [5] M. T. Junindri, G. HB, and M. A. Rauf, "Pengaturan Electronic Voting (E-Voting) Sebagai Perwujudan Asas Langsung, Umum, Bebas, Rahasia, Jujur dan Adil Dalam Pemilihan Umum (Pemilu) Ditinjau Dari Sistem Ketatanegaraan Indonesia," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 10, no. 24.2, pp. 773–781, 2024.
- [6] A. F. Pratama and A. Pertiwi, "Pembuatan Website E-Voting (Studi Kasus: Pemilihan Ketua Osis Sma Dan Sederajat)," *J. Ilm. Multidisiplin*, vol. 1, no. 03, pp. 104–112, 2022.

- [7] E. Listiyan and E. R. Subhiyakto, “Rancang Bangun Sistem Inventory Gudang Menggunakan Metode Waterfall Studi Kasus Di Cv. Aqualux Duspha Abadi Kudus Jawa Tengah,” *KONSTELASI Konvergensi Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 74–82, 2021.
- [8] A. A. Wahid, ““Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi,”” *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, vol. 1, no. October, 2020.
- [9] F. Firdaus, M. Komaro, and V. Dwiyanti, “Rancang Bangun Sistem Informasi Stock Opname Berbasis Web Dengan Metode Waterfall Pada Umkm,” *J. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 11, no. 1, pp. 45–56, 2025.
- [10] M. Sumiati, R. Abdillah, and A. Cahyo, “Pemodelan Uml Untuk Sistem Informasi Persewaan Alat Pesta,” *J. Fasilkom*, vol. 11, no. 2, pp. 79–86, 2021.
- [11] M. S. Lamada, A. S. Miru, and R. Amalia, “Pengujian Aplikasi Sistem Monitoring Perkuliahan Menggunakan Standar ISO 25010,” *J. Mediat.*, vol. 3, no. 3, pp. 1–7, 2020.
- [12] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2022.