

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, serta pengujian yang telah dilakukan pada Rancang Bangun Sistem E-Voting Berbasis Web untuk Mendukung Aktivitas Pemilih Penyandang Disabilitas Tunanetra, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kebutuhan sistem berhasil diidentifikasi secara menyeluruh untuk mentransformasikan proses pemilihan konvensional yang memiliki keterbatasan aksesibilitas bagi penyandang disabilitas tunanetra menjadi sistem informasi *e-voting* berbasis web yang inklusif, terpadu, dan mandiri. Sistem ini dirancang dengan menerapkan pembatasan hak akses yang ketat untuk dua peran pengguna utama, yaitu Admin sebagai pengelola sistem dan event pemilihan, serta Pemilih penyandang disabilitas tunanetra.
2. Perancangan sistem berhasil dirumuskan secara visual dan terstruktur menggunakan pemodelan berbasis objek *Unified Modeling Language* seperti *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram*, perancangan skema basis data relasional menggunakan *Entity Relationship Diagram*, serta pembuatan *wireframe* antarmuka yang ramah disabilitas guna memetakan interaksi navigasi suara dan fitur aksesibilitas secara optimal.
3. Sistem berhasil direalisasikan ke dalam bentuk aplikasi web interaktif menggunakan bahasa TypeScript dengan *framework React* untuk pengembangan *frontend*, serta *Supabase* dan PostgreSQL sebagai infrastruktur basis data relasional serta pengelolaan sinkronisasi data secara *real-time*. Aplikasi ini dilengkapi dengan integrasi teknologi *Text-to-Speech* untuk membacakan antarmuka serta *Speech-to-Text* berbasis ekstraksi ciri *Mel-Frequency Cepstral Coefficients* dan klasifikasi *Support Vector Machine* untuk memfasilitasi navigasi suara dan verifikasi biometrik audio secara mandiri tanpa memerlukan perangkat keras tambahan.

4. Pengujian akurasi suara menggunakan *Confusion Matrix* pada model ekstraksi ciri MFCC dan klasifikasi SVM berhasil mencapai tingkat akurasi sebesar 100%, di mana nilai tersebut berada jauh di atas batas minimum ambang ketentuan (*threshold*) sebesar 40%. Hal ini membuktikan bahwa sistem biometrik suara yang dibangun memiliki tingkat keandalan, presisi, dan keamanan yang tinggi dalam membedakan suara pemilih sah serta menolak akses suara ilegal secara akurat.
5. Pengujian fungsional menggunakan metode *Black Box Testing* pada seluruh skenario kasus uji membuktikan bahwa seluruh fungsi, tombol, alur perintah suara, hingga pencatatan basis data dapat berjalan dengan baik dan sesuai spesifikasi fungsional. Selanjutnya, hasil evaluasi *User Acceptance Testing* yang diuji langsung oleh 10 orang responden (terdiri dari perwakilan admin dan pemilih tunanetra) menghasilkan nilai rata-rata persentase kelayakan sebesar 96,66% hingga 97,14%, menempatkan sistem pada kategori "Sangat Baik". Hal ini membuktikan bahwa aplikasi *e-voting* yang dikembangkan sangat stabil, mudah digunakan, menjaga kerahasiaan suara, dan siap dimanfaatkan secara penuh untuk mendukung pemilu yang ramah disabilitas.

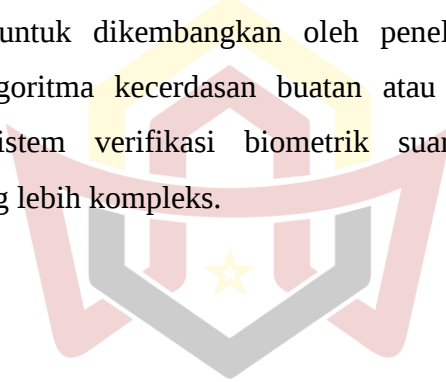
B. Saran

Berdasarkan proses pengembangan, implementasi, dan temuan selama penelitian ini berlangsung, terdapat beberapa saran yang dapat diajukan untuk tahap penyempurnaan dan pengembangan sistem di masa mendatang:

1. Penelitian ini dibatasi pada perancangan sistem *e-voting* berbasis web yang diakses melalui browser komputer atau perangkat bergerak secara umum. Pengembangan sistem pada masa mendatang disarankan untuk memperluas platform dengan membangun aplikasi *mobile* tersendiri yang dioptimalkan secara khusus guna memberikan fleksibilitas akses yang lebih tinggi bagi pemilih tunanetra.
2. Fitur notifikasi dan konfirmasi suara saat ini berpusat di dalam antarmuka aplikasi web. Merujuk pada perkembangan sistem komunikasi digital, integrasi jalur notifikasi eksternal atau layanan pengiriman pesan instan

dapat ditambahkan guna memudahkan panitia atau pengelola mendapatkan informasi rekapitulasi darurat secara seketika.

3. Fokus fungsionalitas pada aplikasi saat ini dibatasi pada manajemen event, data pemilih, pendaftaran sampel suara biometrik, serta pemungutan suara elektronik berbasis web. Guna memperluas cakupan penggunaan dalam skala institusi atau organisasi yang lebih kompleks, disarankan untuk menambahkan modul manajemen autentikasi eksternal yang terhubung langsung dengan basis data induk instansi.
4. Seiring digunakannya aplikasi ini dalam kegiatan pemilihan nyata di masa depan, seluruh data historis partisipasi dan rekapitulasi suara akan tersimpan secara berkelanjutan di dalam basis data. Kumpulan data tersebut memiliki potensi besar untuk dikembangkan oleh peneliti selanjutnya dengan menerapkan algoritma kecerdasan buatan atau analisis lanjutan guna memperkuat sistem verifikasi biometrik suara terhadap gangguan lingkungan yang lebih kompleks.



UIN IMAM BONJOL
PADANG

DAFTAR PUSTAKA

- Ajinurseto, G., Bakrim, L. O., & Islamuddin, N. (2023). Penerapan Metode Mel Frequency Cepstral Coefficients pada Sistem Pengenalan Suara Berbasis Desktop. *Infomatek*, 25(1), 11–20. <https://doi.org/10.23969/infomatek.v25i1.6109>
- Aliyah Aliyah, Nahrin Hartono, & Asrul Azhari Muin. (2024). Penggunaan User Acceptance Testing (UAT) Pada Pengujian Sistem Informasi Pengelolaan Keuangan Dan Inventaris Barang. *Switch : Jurnal Sains dan Teknologi Informasi*, 3(1), 84–100. <https://doi.org/10.62951/switch.v3i1.330>
- Amaliah, S. M., Hafiar, H., Dewi, R., Aksesibilitas, A., & Pemerintah, W. (2023). Analisis Aksesibilitas Website Pemerintah Provinsi Indonesia Sebagai Implementasi Corporate Digital Responsibility terhadap E-Government. <https://doi.org/10.24912/pr.v7i2.24456>
- Arrizqi, N. ', Santoso, I., Yosua, D., & Soetrisno, A. A. (2021). Implementasi Google Text To Speech Pada Aplikasi Pendeteksi Uang Berbasis Android (Vol. 10, Nomor 3). <https://doi.org/10.14710/transient.v10i3.510-516>
- Azahra, L., Milladunka Nurhayati, Q., Parsa, N., Hafidz, A. I., & Fu'adin, A. (2024). Alat Bantu Baca Tunanetra Berbasis Teknologi Text-To-Speech Dan Optical Character Recognition. 3(2), 1–10. <https://ejournal.warunayama.org/kohesi>
- Blahovec, S., Quesenbery, W., & Laskowski, S. J. (2023). *Training poll workers for accessible voting* : <https://doi.org/10.6028/NIST.VTS.100-2>
- Husamah, H., Suwono, H., Nur, H., Dharmawan, A., Raya Tlogomas, J., & Java, E. (2022). Global trend of research and development in education in the pandemic era: A systematic literature review. <https://doi.org/10.22219/raden.v>
- Julio Sumurung Marbun, A., & Richard Kodong, F. (2024). Implementation of Mel-Frequency Cepstral Coefficient as Feature Extraction Method On Speech Audio Data Implementasi Mel-Frequency Cepstral Coefficient Sebagai Metode Ekstraksi Ciri Pada Data Audio Suara Ucapan. *Jurnal Informatika dan Teknologi Informasi*, 21(3), 260–271. <https://doi.org/10.31515/telematika.v21i3.12339>
- Karmanis, K. (2021). Electronic-Voting (E-Voting) Dan Pemilihan Umum (Studi Komparasi di Indonesia, Brazil, India, Swiss dan Australia). *MIMBAR ADMINISTRASI FISIP UNTAG Semarang*, 18(2), 11. <https://doi.org/10.56444/mia.v18i2.2526>

- Naik, S., & sharma, R. (2025). Efficient Bharat Voting System for the blind Peoples IndexTerms-Mel Frequency Cepstral Coefficient (MFCC), Support Vector Machine (SVM), Speech Emotion Recognition (SER), Voice Activity Detector (VAD), Ryerson Audio-Visual Database of Emotional Speech and Song (RAVDESS), Convo-lutional Neural Network (CNN), Deep neural networks (DNN),Perceptron Neural Networks (PNN), Multilayer Perceptron Neural Networks (MLP), *Long Short-Term Memory (LSTM)*. <https://www.jetir.org/papers/JETIRGX06172.pdf>
- Nugraha, M. R., Galih, D., Rezkika, R., & Haryono, W. (2026). Rancang Bangun Aplikasi Manajemen Proyek Berbasis Web Menggunakan React Dan Supabase Pada Yayasan Sa'adatul Atholibin. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 14(1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v14i1.8741>
- Nugroho, M. F., Primajaya, A., Informatika, M. J., Karawang, S., Ronggo Waluyo, J. H., Timur, T., Karawang, J., & Barat, I. (2023). Rancang Bangun Rest Api Aplikasi Manajemen Toko Menggunakan Nodejs Pada Cantika Paint. Dalam *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 7, Nomor 6). <https://doi.org/10.36040/jati.v7i6.7882>
- Nurdiansyah, R., Suryawan, S. H., & Rahim, A. (2024). Jurnal Informatika Terpadu Pembuatan Sistem Aplikasi Electronic Voting (E-Voting) Berbasis Web Dengan Pendekatan Metode Waterfall. *Jurnal Informatika Terpadu*, 10(2), 112–121. <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JIT>
- Nusa, I. B. S., & Faisal, F. M. (2020). Web-Based Information Systems: Developing a Design Theory. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 879(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/879/1/012015>
- Odeh, Y., & Al-Saiyd, N. (2023). Prioritizing Use Cases: A Systematic Literature Review. Dalam *Computers* (Vol. 12, Nomor 7). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/computers12070136>
- Pranoto, S., Sutiono, S., & Nasution, D. (2024). Surplus : Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Penerapan UML Dalam Perancangan Sistem Informasi Pelaporan Dan Evaluasi Pembangunan Pada Bagian Administrasi Pembangunan Sekretariat Daerah Kota Tebing Tinggi. *Tahun 2024*, 2(2), 384–401. <https://doi.org/10.71456/sur>
- Prayoga, M., Surya, I., & Kurniawan, H. (2024a). Rancang Bangun Sistem Informasi Sekolah Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Agile Pada Sdn 056001 Karang Rejo. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(1). <https://doi.org/10.33395/jmp.v13i1.14017>
- Prayoga, M., Surya, I., & Kurniawan, H. (2024b). Rancang Bangun Sistem Informasi Sekolah Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Agile Pada

- Sdn 056001 Karang Rejo. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(1). <https://doi.org/10.33395/jmp.v13i1.14017>
- Pressman, R. S. ., & Maxim, B. R. . (2020). *Software engineering : a practitioner's approach*. McGraw-Hill Education.
- Pulungan, S. M., Febrianti, R., Lestari, T., Gurning, N., & Fitriana, N. (2023). Analisis Teknik Entity-Relationship Diagram Dalam Perancangan Database. *Februari*, 02(1), 98–102. <https://doi.org/10.47233/jemb.v2i1.533>
- Rasio Henim, S., Muslim, I., Perdana Sari, R., & Caltex Riau, P. (2023a). Penerapan Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology (Wcag-Em) Untuk Mengukur Accessibility Website Bp3m Politeknik Caltex Riau Implementation Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology (Wcag-Em) To Measure Accessibility Of Bp3m Politeknik Caltex Riau Website. *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, 6(1). <https://bp3m.pcr.ac.id>.
- Rasio Henim, S., Muslim, I., Perdana Sari, R., & Caltex Riau, P. (2023b). Penerapan Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology (Wcag-Em) Untuk Mengukur Accessibility Website Bp3m Politeknik Caltex Riau Implementation Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology (Wcag-Em) To Measure Accessibility Of Bp3m Politeknik Caltex Riau Website. *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, 6(1). <https://doi.org/10.31539/intecom.v6i1.5910>
- Risal Arifin, M., Hibban, A. M. I., Malolo, B., & Tamma, S. (2025). *E-Sospol Electronic Journal of Social and Political Sciences Aksesibilitas Informasi Pemilu dalam Mendorong Kesetaraan dan Partisipasi Penyandang Disabilitas dalam Pelaksanaan Pemilu*. <https://doi.org/10.19184/e-sospol.v12i2.53877>
- Schur, L., Kruse, D., & Ameri, M. (t.t.). Disability And Voting Accessibilit Y In The 2022 Elections 1 Key points Disability and Voter Turnout in the 2022 Elections Supplemental Analysis of Census Voter Turnout Data. Diambil 27 Agustus 2026, dari https://www.eac.gov/sites/default/files/voters/Disability_and_voting_accessibility_in_the_2020_elections_final_report_on_survey_results.pdf
- Stinjak, M. L., & Masya, F. (2021). Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Inventory Berbasis Website Menggunakan Iterative Waterfall. *Rabit: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, 6(2), 83–91. <https://doi.org/10.36341/rabit.v6i2.1687>

- Talia, A., Suhartini, S., & Suprianto, R. (2024). Rancang Bangun Aplikasi Pelayanan Sistem Rujukan Pada Puskesmas Sukajadi Berbasis Web. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(2), 1367–1376. <https://doi.org/10.33395/jmp.v13i2.14058>
- Torang Siregar. (2023). Stages of Research and Development Model Research and Development (R&D). *DIROSAT: Journal of Education, Social Sciences & Humanities*, 1(4), 142–158. <https://doi.org/10.58355/dirosat.v1i4.48>
- Widjaja, G. (2025). Studi Komparatif Partisipasi Politik Penyandang Disabilitas Di Berbagai Negara Comparative Study Of Political Participation Of Persons With Disabilities In Various Countries. *SIBATIK JOURNAL | VOLUME*, 4(7). <https://doi.org/10.54443/sibatik.v4i7.2936>
- Yaphta Quinton, F., Widia Pranata, Y., Pandhu Palenjawi, M., Febriansyah, R., Auliya Putry, S., Pratiwi, L., & Rikardo Nainggolan, E. (2026). Perancangan Aplikasi Percakapan AI Berbasis Web Menggunakan Speech-to-Text, Text-to-Speech, dan Voicevox untuk Melatih Percakapan dalam Bahasa Jepang. Dalam *Jurnal Ilmu Komputer* (Vol. 1). <https://doi.org/>
- Yudistira, A., Hadinegoro, A., Ahmad, N., & Akbarul Huda, A. (2023). Pengenalan Wajah Untuk Mempercepat Proses Pemilihan Umum: Studi Kasus Implementasi Metode Hog Dan Cnn Pada Sistem E-Voting. Dalam *Information System Journal (INFOS) |* (Vol. 6, Nomor 1). <https://doi.org/10.24076/infosjournal.2023v6i01.1158>

UIN IMAM BONJOL
PADANG