JTIK
Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi

JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)
p-ISSN : 2087-0868 (media cetak); e-ISSN : 2598-9707 (media online)
Vol. 17, No. 2, September 2026
http://ejurnal.provisi.ac.id/index.php/JTIKP

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI E-VOTING BERBASIS WEB UNTUK PEMILIHAN KETUA KARANG TARUNA SEMARANG SELATAN DENGAN PENERAPAN KEAMANAN DATA MENGGUNAKAN METODE HASHING

Cahyo Arief Budiman[1], Toni Wijanarko Adi Putra[2], Budi Hartono[3]
[1,2,3]Department of Informatics, Universitas Sains dan Teknologi Komputer Semarang, Indonesia

Article Info

Article history:

Received July 23, 2026
Revised July 29, 2026
Accepted August 27, 2026

Keywords:

E-Voting;
Information System;
Youth Organization (Karang Taruna);
SHA-256 Hashing;
Data Security.

ABSTRACT

The election of the South Semarang Youth Organization (Karang Taruna) Chairperson is a democratic organizational process that plays a crucial role in leadership renewal. However, conventional election methods relying on paper ballots face several challenges, such as limited member access, operational costs, the risk of counting errors (human error), and lengthy vote tabulation processes. This study aims to develop a web-based e-voting information system for the South Semarang Youth Organization Chairperson election, incorporating the SHA-256 hashing method as a security mechanism for vote data. The research employs a Research and Development (R&D) methodology using a mixed-methods approach and the Waterfall development model, comprising stages for requirements analysis, design, implementation, testing, and evaluation. The system is designed to manage user authentication, voter and candidate data, the voting process, data storage, and automated result tabulation. Applying the SHA-256 algorithm to vote data generates a hash value acting as a digital fingerprint, which preserves data integrity and detects alterations through the avalanche effect mechanism. Research findings indicate that the system enhances the efficiency and transparency of the election process. An analysis of tabulation times reveals that the manual method takes approximately 110 minutes, whereas the e-voting system requires only 2–3 minutes, achieving a time efficiency rate of 97.27%. Consequently, the developed system offers a faster, more accurate, secure, and transparent election solution while supporting the digitalization of the youth organization's electoral processes.

Corresponding Author:

Cahyo Arief Budiman,
Universitas Sains dan Teknologi Komputer, Semarang
Jl. Majapahit No. 605 Semarang
Email: Cahyoarief33@gmail.com

OPEN ACCESS
CC BY SA

1. INTRODUCTION

Pemilihan Ketua Karang Taruna di tingkat kecamatan merupakan salah satu bentuk implementasi demokrasi di tingkat akar rumput yang memiliki peran penting dalam menjamin regenerasi kepemimpinan serta keberlanjutan program kerja organisasi kepemudaan. Sebagai organisasi yang berperan dalam pemberdayaan masyarakat di tingkat lokal, Karang Taruna memerlukan proses pemilihan ketua yang efektif, transparan, dan akuntabel. Namun, proses pemilihan Ketua Karang Taruna di Semarang Selatan masih dilakukan secara konvensional melalui penggunaan kertas suara, penghitungan manual, dan rekapitulasi hasil di lokasi pemungutan suara sehingga menimbulkan berbagai kendala, seperti tingginya biaya logistik, risiko human error dalam proses penghitungan, serta rendahnya fleksibilitas bagi anggota yang berada di luar wilayah atau memiliki keterbatasan waktu untuk hadir secara langsung [20] [28].

Perkembangan teknologi informasi memberikan solusi melalui penerapan Sistem Informasi E-Voting berbasis web yang memungkinkan proses pemungutan suara dilakukan secara daring menggunakan perangkat komputer maupun telepon pintar, sehingga meningkatkan efisiensi, mempercepat rekapitulasi hasil secara otomatis dan real-time, serta mendorong partisipasi anggota tanpa dibatasi ruang dan waktu [19] [25].

Meskipun demikian, penerapan sistem E-Voting juga menghadapi tantangan utama berupa keamanan dan integritas data suara agar tidak dapat diakses maupun dimanipulasi oleh pihak yang tidak berwenang. Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan metode Hashing sebagai mekanisme pengamanan data karena mampu menghasilkan nilai hash yang unik untuk setiap data suara sehingga setiap perubahan sekecil apa pun akan menghasilkan nilai hash yang berbeda secara signifikan (avalanche effect), yang memungkinkan keaslian dan integritas data diverifikasi dengan mudah [8].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun Sistem Informasi E-Voting berbasis web untuk Pemilihan Ketua Karang Taruna Semarang Selatan, mengimplementasikan metode Hashing guna menjamin keamanan serta integritas data suara, dan menganalisis mekanisme kerja metode tersebut dalam memvalidasi keaslian data serta mendukung proses rekapitulasi suara secara otomatis, akurat, dan real-time, sehingga diharapkan menghasilkan sistem pemilihan yang lebih efisien, transparan, aman, dan dapat dijadikan model digitalisasi pemilihan organisasi kepemudaan.

2. METHOD

Penelitian ini dilaksanakan di Karang Taruna Kecamatan Semarang Selatan, Kota Semarang, yang dipilih karena memiliki cakupan 10 kelurahan dengan persebaran anggota yang luas, tingginya penggunaan internet dan smartphone, serta kebutuhan digitalisasi proses pemilihan ketua guna meningkatkan efisiensi, transparansi, dan legitimasi hasil pemilihan [4] [6] [17]. Penelitian berlangsung selama enam bulan menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan pendekatan mixed methods untuk mengembangkan dan menguji Sistem Informasi E-Voting berbasis web yang menerapkan algoritma Hashing SHA-256 sebagai mekanisme keamanan data [22].

Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, studi pustaka, dan dokumentasi, kemudian dianalisis melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, dan pengujian sistem menggunakan model Waterfall [3] [7]. Perancangan sistem memanfaatkan Data Flow Diagram (DFD), Entity Relationship Diagram (ERD), dan rancangan antarmuka berbasis web, sedangkan setiap data suara diproses menggunakan hashing SHA-256 sebelum disimpan ke dalam basis data untuk menjaga integritas, anonimitas, dan mendeteksi perubahan data melalui mekanisme avalanche effect, sehingga proses rekapitulasi dapat dilakukan secara aman, akurat, dan transparan [8] [26].

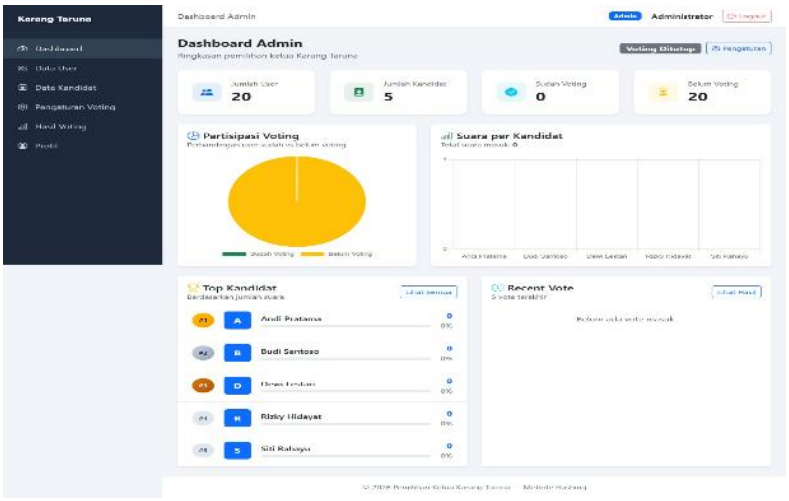
3. RESULT AND DISCUSSION

Penelitian ini menghasilkan sebuah Sistem Informasi E-Voting berbasis web yang dirancang untuk mendukung proses pemilihan Ketua Karang Taruna Kecamatan Semarang Selatan secara digital. Sistem dikembangkan menggunakan model Waterfall yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa sistem mampu mengintegrasikan seluruh proses pemilihan, mulai dari autentikasi pengguna, pengelolaan data kandidat dan

pemilih, pelaksanaan pemungutan suara, penyimpanan data, hingga rekapitulasi hasil secara otomatis. Dengan penerapan sistem ini, proses pemilihan yang sebelumnya dilakukan menggunakan kertas suara dapat dialihkan ke media digital sehingga lebih efisien, cepat, dan mudah dikelola [18].

3.1. Implementasi Sistem E-Voting Berbasis Web

Sistem dikembangkan agar dapat diakses melalui berbagai perangkat yang memiliki peramban (browser), baik komputer maupun smartphone. Pendekatan ini memberikan fleksibilitas kepada anggota Karang Taruna untuk mengikuti proses pemilihan tanpa dibatasi lokasi selama periode pemungutan suara berlangsung. Dibandingkan metode konvensional, sistem berbasis web mengurangi kebutuhan pencetakan surat suara, mempercepat distribusi informasi, dan mempermudah panitia dalam mengelola proses pemilihan [2].

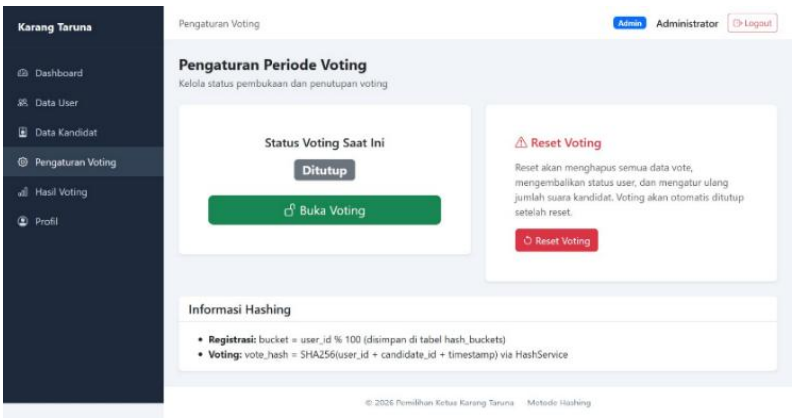


Gambar 1. Dashboard administrator

Secara umum, sistem terdiri atas dua kelompok pengguna, yaitu administrator dan pemilih. Administrator memiliki kewenangan untuk mengelola data anggota, data calon ketua, jadwal pelaksanaan pemilihan, serta memantau hasil rekapitulasi. Sementara itu, pemilih hanya memiliki hak untuk melakukan autentikasi, melihat daftar kandidat, memberikan satu suara, dan memperoleh informasi bahwa proses pemungutan suara telah berhasil dilakukan. Pemisahan hak akses tersebut mendukung keamanan sistem dan mengurangi risiko penyalahgunaan data [19].

3.2. Implementasi Proses Pemungutan Suara

Proses pemungutan suara diawali dengan autentikasi pengguna menggunakan akun yang telah didaftarkan oleh administrator. Setelah proses autentikasi berhasil, sistem memverifikasi status pemilih untuk memastikan bahwa setiap anggota hanya dapat menggunakan hak pilihnya satu kali. Apabila pemilih belum pernah memberikan suara, sistem akan menampilkan daftar kandidat beserta informasi pendukung yang diperlukan. Setelah pemilih menentukan pilihan dan melakukan konfirmasi, data suara diteruskan ke server untuk diproses dan disimpan ke dalam basis data [11].



Gambar 2. Pengaturan Menu E-Voting

Dengan mekanisme tersebut, proses pemungutan suara berlangsung secara lebih sederhana dibandingkan metode manual karena tidak memerlukan pencetakan surat suara, pengumpulan fisik, maupun penghitungan ulang secara langsung. Selain itu, status pemilih yang telah menggunakan hak pilih akan diperbarui secara otomatis sehingga dapat mencegah terjadinya double voting [14].

3.3. Implementasi Keamanan

Kontribusi utama penelitian ini adalah penerapan algoritma SHA-256 sebagai mekanisme untuk menjaga integritas data suara. Setiap data suara yang diterima sistem tidak hanya disimpan sebagai data pemilihan, tetapi juga diproses menggunakan fungsi hashing sehingga menghasilkan nilai hash yang bersifat unik [23]. Menurut Yi, (2019) [28] pengujian Black Box di sini digunakan untuk menguji fungsionalitas fitur hashing dan integritas data dari sudut pandang antarmuka/sistem, tanpa mengubah kode di dalamnya. Penguji memasukkan aksi (seperti registrasi atau voting) lalu mencocokkan apakah output sistem sesuai dengan kriteria yang diharapkan:

1. HASH-01 (Bucket Registrasi): Menguji apakah saat registrasi pemilih baru, sistem otomatis membuat alokasi bucket = user_id % 100.
2. HASH-02 (Penyimpanan Vote Hash): Memastikan saat pemilih melakukan vote, nilai hash SHA-256 sepanjang 64 karakter hex tersimpan di kolom votes.vote_hash.
3. HASH-03 (Format Vote Hash): Memverifikasi bahwa string hash yang dihasilkan cocok dengan kalkulasi logika HashService, yaitu gabungan SHA256(user_id + candidate_id + timestamp).

Sedangkan menurut Ridwan et al (2026) [15] pada pengujian Efek Avalanche (HASH-04) digunakan khusus untuk membuktikan tingkat keamanan dan daya tahan integritas data suara. Cara Kerja Pengujian: Penguji mencoba mengubah hanya 1 karakter/field pada data masukan suara (misalnya mengubah user_id, candidate_id, atau timestamp 1 detik saja). Hasil yang Diharapkan: Output string SHA-256 berubah total dan drastis (mencapai acakan ~50% bit yang berbeda). Tujuan pada Penelitian adalah membuktikan bahwa data suara tidak bisa dimanipulasi secara diam-diam. Jika ada pihak yang mengubah 1 angka pada pilihan kandidat di database, nilai hash-nya akan langsung berubah total sehingga kecurangan/perubahan data langsung terdeteksi oleh sistem.

HASH — Hashing & integritas

ID	Skenario	Langkah uji	Hasil yang diharapkan	Status	Tes	Tanggal
HASH-01	Bucket saat registrasi	Register user baru → cek `hash_buckets` / detail user	`bucket = user_id % 100`			
HASH-02	Vote hash tersimpan	Lakukan vote → cek kolom `votes.vote_hash`	Hash 64 karakter hex (SHA-256)			
HASH-03	Format vote hash	Bandingkan dengan `SHA256(user_id + candidate_id + timestamp)`	Cocok dengan formula `HashService`			
HASH-04	Avalanche effect	Ubah 1 field input → hitung ulang hash (lihat efek-avalanche-sha256.md)	Hash berubah drastis (~50% bit)			

Gambar 3 Efek Avalanche Black Box Testing

Karakteristik tersebut merupakan implementasi dari konsep avalanche effect, yaitu perubahan satu karakter atau satu bit data masukan akan menghasilkan nilai hash yang sangat berbeda. Dengan demikian, metode SHA-256 memberikan jaminan bahwa integritas data suara dapat dipertahankan selama proses penyimpanan hingga rekapitulasi hasil [10].

6. Ringkasan kuantitatif

Perubahan input	Selisih input	Bit berubah	Persentase
1 digit `user_id`	1 karakter	118 / 256	~46%
1 digit `candidate_id`	1 karakter	128 / 256	~50%
+1 detik timestamp	1 karakter	123 / 256	~48%
Semua field	banyak	135 / 256	~53%

Ideal avalanche ≈ **50% bit berubah**. Hasil di atas mendekati ideal.

7. Implikasi pada aplikasi voting

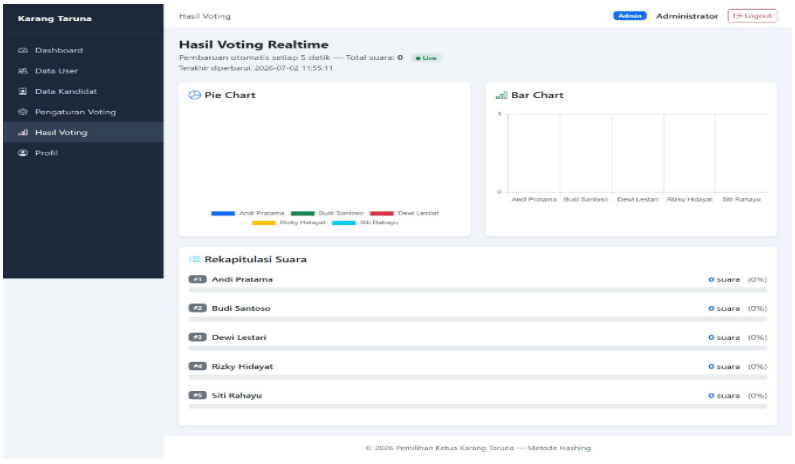
Aspek	Manfaat
Integritas suara	Mengubah `candidate_id` setelah vote menghasilkan hash berbeda total → mudah dideteksi
Unik per vote	Kombinasi `user_id` + `candidate_id` + `timestamp` + constraint unique mencegah duplikasi
Tidak dapat diprediksi	Mengetahui hash vote A tidak membantu menebak hash vote B

Gambar 4. Efek Avalanche SHA-256

3.4. Rekapitulasi Suara Otomatis

Berbeda dengan sistem konvensional yang memerlukan proses penghitungan manual, sistem yang dikembangkan melakukan rekapitulasi suara secara otomatis berdasarkan data yang tersimpan pada basis data [24]. Setiap suara yang berhasil direkam langsung dihitung oleh sistem sehingga administrator dapat memperoleh hasil pemilihan secara real-time setelah proses pemungutan suara berakhir [16].

Rekapitulasi otomatis memberikan beberapa keuntungan, yaitu mengurangi waktu penghitungan, meminimalkan kesalahan akibat faktor manusia (human error), serta meningkatkan transparansi proses pemilihan. Seluruh data yang digunakan dalam proses rekapitulasi tetap dapat diverifikasi melalui mekanisme hashing, sehingga hasil akhir memiliki tingkat kepercayaan yang lebih tinggi [1].



Gambar 5. Rekapitulasi Suara Otomatis

3.5. Pembahasan Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Sistem Informasi Voting berbasis web mampu menjawab permasalahan yang ditemukan pada proses pemilihan. Ketua Karang Taruna Semarang Selatan. Digitalisasi proses pemilihan mengurangi ketergantungan terhadap dokumen fisik, mempercepat proses

administrasi, dan memudahkan anggota dalam menggunakan hak pilihnya. Dari sisi penyelenggara, sistem juga membantu mempercepat pengelolaan data pemilih, proses pemungutan suara, hingga penyajian hasil pemilihan [20] [28]. Penerapan algoritma SHA-256 memberikan nilai tambah dibandingkan sistem E-Voting yang hanya berfokus pada digitalisasi proses pemungutan suara. Metode ini memperkuat aspek keamanan karena memungkinkan sistem melakukan verifikasi integritas data secara otomatis. Dengan demikian, data suara tidak hanya tersimpan secara digital, tetapi juga memiliki mekanisme validasi yang mampu mendeteksi perubahan data akibat kesalahan maupun tindakan yang tidak sah [9].

Berdasarkan hasil pengembangan, sistem yang dibangun memenuhi tujuan penelitian, yaitu menghasilkan aplikasi E-Voting berbasis web yang mampu meningkatkan efisiensi proses pemilihan, mempercepat rekapitulasi hasil, mengurangi potensi human error, serta menjaga keamanan dan integritas data melalui penerapan algoritma SHA-256 [21]. Oleh karena itu, sistem ini berpotensi diterapkan sebagai model digitalisasi pemilihan pada organisasi Karang Taruna maupun organisasi kemasyarakatan lainnya yang memiliki karakteristik serupa [10].

3.6. Analisis Waktu Rekapitulasi Antara Metode Manual Dan Sistem E-Voting

Salah satu indikator keberhasilan sistem yang dikembangkan adalah efisiensi waktu dalam proses rekapitulasi suara. Pada metode konvensional, panitia harus membuka kotak suara, menghitung setiap surat suara secara manual, mencatat hasil perolehan masing-masing kandidat, kemudian melakukan rekapitulasi akhir. Proses tersebut membutuhkan waktu yang relatif lama dan berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan (human error), terutama ketika jumlah pemilih semakin banyak [13].

Sebaliknya, pada sistem E-Voting, setiap suara yang dikirim oleh pemilih langsung disimpan ke dalam basis data dan dihitung secara otomatis oleh sistem. Setelah masa pemungutan suara berakhir, hasil rekapitulasi dapat ditampilkan secara real-time tanpa memerlukan proses penghitungan ulang oleh panitia . Dengan mekanisme tersebut, waktu rekapitulasi menjadi jauh lebih singkat dibandingkan metode manual [5].

Tabel 1. Waktu rekapitulasi antara metode manual

Tahapan	Metode Manual	Sistem E-Voting
Pengumpulan suara	± 30 menit	Otomatis
Perhitungan suara	± 45 menit	Otomatis
Rekapitulasi hasil	± 20 menit	< 1 menit
Verifikasi hasil	± 15 menit	± 1-2 menit
Total waktu	± 110 menit	± 2-3 menit

Sumber : diolah berdasarkan data hasil penngunaan aplikasi secara manual

Berdasarkan hasil perbandingan tersebut, sistem E-Voting mampu mengurangi waktu rekapitulasi secara signifikan. Jika metode manual memerlukan sekitar 110 menit, maka sistem E-Voting hanya membutuhkan sekitar 2–3 menit untuk menampilkan hasil akhir setelah pemungutan suara ditutup. Hal ini menunjukkan efisiensi waktu lebih dari 97% dibandingkan metode konvensional [13].

Efisiensi tersebut diperoleh karena proses penghitungan dilakukan secara otomatis oleh sistem setiap kali suara berhasil tersimpan ke dalam basis data. Selain mempercepat rekapitulasi, sistem juga mengurangi potensi kesalahan perhitungan akibat faktor manusia (human error) dan meningkatkan transparansi karena hasil dapat ditampilkan secara langsung kepada panitia sesuai hak akses yang dimilik [12] [21].

Hasil tersebut menunjukkan bahwa implementasi Sistem Informasi E-Voting berbasis web mampu meningkatkan efisiensi proses rekapitulasi hingga sekitar 97,27%, sehingga proses pemilihan menjadi lebih cepat, akurat, dan transparan dibandingkan metode konvensional [27].

4. CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian, Sistem Informasi E-Voting berbasis web untuk Pemilihan Ketua Karang Taruna Kecamatan Semarang Selatan berhasil dikembangkan untuk mendukung proses pemilihan secara digital, mulai dari autentikasi pengguna, pengelolaan data pemilih dan kandidat, pemungutan suara, hingga rekapitulasi hasil secara otomatis. Penerapan algoritma Hashing SHA-256 mampu menjaga integritas data

suara melalui nilai hash sebagai sidik jari digital (digital fingerprint) dan mendeteksi perubahan data melalui mekanisme avalanche effect, sehingga meningkatkan keamanan serta kepercayaan terhadap hasil pemilihan. Selain itu, sistem mampu meningkatkan efisiensi proses rekapitulasi, di mana metode manual yang membutuhkan waktu sekitar 110 menit dapat dipersingkat menjadi 2–3 menit menggunakan sistem E-Voting, dengan peningkatan efisiensi waktu sebesar 97,27%. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan mampu memberikan solusi pemilihan yang lebih cepat, akurat, transparan, dan aman dibandingkan metode konvensional.

ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada Rektor dan seluruh civitas akademika Universitas Sains dan Teknologi Komputer (Universitas STEKOM) Semarang atas dukungan fasilitas selama masa studi. Apresiasi khusus juga ditujukan kepada para dosen dan staf pengajar Program Studi Teknik Informatika atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan selama penyusunan karya ilmiah ini. Tidak lupa, terima kasih kepada keluarga, serta rekan-rekan sejawat atas bantuan dan motivasi hingga penelitian ini selesai.

REFERENCES

[1] Ardi Pradana, S., Reza Andika, M Arif Panji Wibowo, Muhammad Rindhu Samora Hutagalung, Halin Khoirot Sipahutar, & Chairul Rizal. (2024). Perancangan Sistem Informasi E-Voting Berbasis Web Untuk Pemilihan Ketua Himpunan Di UIN Sumatera Utara Medan. Jurnal Komputer Teknologi Informasi Dan Sistem Informasi (JUKTISI), 3(2), 782–793. https://doi.org/10.62712/juktisi.v3i2.99

[2] Dahnial. (2020). Aplikasi E-Voting Untuk Pemilihan Ketua Osis Di Sma Xyz Berbasis Web Responsive. Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer), 9(1), 144–151. https://doi.org/10.32736/sisfokom.v9i1.819

[3] Galal, M., Reheem, E. A. El, & Guirguis, S. (2026). Enhancing privacy and transparency in electronic voting: a blockchain-based cryptographic framework. Journal of Cloud Computing, 15(1). https://doi.org/10.1186/s13677-026-00839-z

[4] Fairuzabadi, M., Pangaribuan, J. J., Moedjahedy, J. H., Sihotang, J. I., Simarmata, J., A, A., Jaya, A. K., Sasongko, D., Turnip, T. N. S., Yasir, F. N., Gustiana, Z., Rizal, M., & Pungus, S. R. (2023). Keamanan Sistem Informasi dan Kriptografi.

[5] Ferdianto, R., Damayanti, A. I., & Rahayu, I. (2025). Economic efficiency analysis in the implementation of e-voting applications in the election of osis chairpersons in senior high schools/ vocational high schools in grobogan regency. 5(2), 30–41.

[6] Ircham Ali, & Handy Fernandy. (2023). Rancang Bangun Sistem E-Voting untuk Optimalisasi Pemilihan Ketua BEM Berbasis Web menggunakan Metode Prototype. Jurnal Publikasi Ilmu Komputer Dan Multimedia, 2(2), 6–18. https://doi.org/10.55606/jupikom.v2i2.1467

[7] Harahap, J. A., Aulia, M., Alfarisi, M. R., & Sohaimi, S. (2026). Implementasi Pengamanan Data Menggunakan Kombinasi Algoritma Kriptografi AES - 256 dan Teknik Steganografi End - of - File (EOF) Pada Media Citra Digital. 2(1), 97–101.

[8] Hutagalung, J., Ramadhan, P. S., & Sihombing, S. J. (2023). Keamanan Data Menggunakan Secure Hashing Algorithm (SHA)-256 dan Rivest Shamir Adleman (RSA) pada Digital Signature. Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 10(6), 1213–1222. https://doi.org/10.25126/jtiik.2023107319

[9] Muhsin, A., & Wiria Nugraha, D. (2025). Implementasi Algoritma Levenshtein Distance dan SHA-256 Pada Sistem Pengelolaan Arsip Dengan Evaluasi TAM. Jurnal Algoritma, 22(2), 2305–2316. https://doi.org/10.33364/algoritma/v.22-2.3085

[10] Nugraha, T., & Puridayanta, S. (2025). Pembuatan Evoting dengan Model Multi Vote Berdasarkan Kategori Menggunakan Hashing SHA-256. Bridge : Jurnal Publikasi Sistem Informasi Dan Telekomunikasi, 3(3), 102–116. https://doi.org/10.62951/bridge.v3i3.538

[11] Nurdiansyah, R., Suryawan, S. H., & Rahim, A. (2024). Jurnal Informatika Terpadu HIVE-HADOOP. Jurnal Informatika Terpadu, 8(1), 1–7.

[12] Pratama, R., Faizin, A., & Ahmad Zulham Fahamsyah Havy. (2025). Implementasi Kombinasi Caesar Cipher Dan Polyalphabetic Cipher Untuk Keamanan Data Pribadi Pada E-Voting Dalam Pemilihan Ketua Humanika. E-Link: Jurnal Teknik Elektro Dan Informatika, 20(2), 1–11. https://doi.org/10.30587/e-link.v20i2.10429

[13] Rahmat Hidayat, Paliling, A., & Muh Nurtanzis Sutoyo. (2025). Pengembangan Web E-Voting untuk Pemilihan Umum Raya Mahasiswa. SISITI : Seminar Ilmiah Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi,

14(2), 70–78. https://doi.org/10.36774/sisiti.v14i2.1719

[14] Rianto, A., Pangestu, A., & Kusanti, J. (2024). Aplikasi E-Voting Pemilihan Ketua Bem Unsa Menggunakan Json Web Token Sebagai Keamanan. Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi - 2024, 753–760.

[15] Ridwan, M., Umar, R., Biddinika, M. K., & Prasetyo, P. (2026). Analytical Study of Hash Algorithm Performance for Smart Grid Data Security. 17(1), 105–116.

[16] Ristiani, V., Hermaliani, E. H., & Utami, D. Y. (2019). Sistem Informasi E-Voting Untuk Pemilihan Ketua OSIS Di SMK Strada II Jakarta. Information Management For Educators And Proffesionals, 4(1), 1–10. https://ejournal-binainsani.ac.id/index.php/IMBI/article/view/1152

[17] Rohman, K. A., Lukman, M., Permana, I., & Khumayah, S. (2025). E-Government and Indormation Technology : Challanges and Opportunities in Managing Indonesian Electtion. 4, 1505–1517.

[18] Rokhim, A., & Hadiyuddin, M. W. (2022). Implementasi Metode Profile Matching Dan E-Voting Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Ketua Karang Taruna Berbasis Website. Spirit, 14(1). https://doi.org/10.53567/spirit.v14i1.234

[19] Sika, X., Pratama, Y., Riyadi, W., Kisbianty, D., & Zulia, R. (2024). Perancangan Sistem E-Voting Pemilu Raya Mahasiswa Di Universitas Dinamika Bangsa. Jurnal Ilmiah Media Sisfo, 18(2), 291–303. https://doi.org/10.33998/mediasisfo.2024.18.2.1990

[20] Simbolon, D., Afrida, F., Nasution, L. E., & Setyorini, D. (2024). Peran Karang Taruna Dalam Pembangunan Dan Pemberdayaan Masyarakat Di Desa Lau Lebah Kecamatan Gunung Stember Kabupaten Dairi. Jurnal Pengabdian Bukit Pengharapan, 4(2), 128–133. https://doi.org/10.61696/jurdian.v4i2.421

[21] Sitorus, A. T. (2025). Rancang Bangun Sistem E-Voting Berbasis Web Untuk Pemilihan Ketua RW Pada Kelurahan dengan Metode RAD. Journal of Informatics Management and Information Technology, 5(1), 73–85. https://doi.org/10.47065/jimat.v5i1.465

[22] Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D (IKAPI (ed.)). Alfabeta.

[23] Suryadi, U. T., Permana, A., Abidin, A. Z. Z., Murdianingsih, Y., Carkiman, C., & Faizal, M. (2025). Optimalisasi Sistem Pemilu Melalui Implementasi E-Voting Berbasis Blockchain Dengan Keamanan Kriptografi AES-128. Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi, 18(2), 126–135. https://doi.org/10.47561/jtik.v18i2.343

[24] Susanti, O., Kalsum, T. U., & Alamsyah, H. (2024). Intranet Network Design For E-Raport Server Access At Smk Negeri 5 Seluma. Jurnal Komputer, Informasi Dan Teknologi, 4(1),

[25} Susanto, D., Ahmad Rabiul Muzammil, & Heriansyah. (2023). Perancangan Aplikasi E-Voting Qr-Code Login Berbasis Web Muhammadiyah Kalimantan Barat. Jurnal Manajemen Informatika Dan Sistem Informasi, 6(2), 181–189. https://doi.org/10.36595/misi.v6i2.837

[26] Taqiyyah, R., & Adriansyah, A. R. (2020). Implementasi Fungsi Hash untuk Otentikasi File Digital (Digital Signature). Jurnal Informatika Terpadu, 6(1), 07–13. https://doi.org/10.54914/jit.v6i1.213

[27] Upadhyay, D., Gaikwad, N., Zaman, M., & Sampalli, S. (2022). Investigating the Avalanche Effect of Various Cryptographically Secure Hash Functions and Hash-Based Applications. IEEE Access, 10, 112472–112486. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3215778

[28] Widiatmaka, P., Sugiyanto, A., & Mahendra, M. G. (2024). Peran Karang Taruna dalam Mengantisipasi Politik Uang dan Isu SARA untuk Mensukseskan Pemilu 2024 (Studi Karang Taruna Karya Muda Desa Kedungjambal ,Kecamatan Tawangsari , Kabupaten Sukoharjo). 21(2), 241–255.

[29] Yi, H. (2019). Securing e-voting based on blockchain in P2P network. 1–9