

IMPLEMENTASI HYBRID ENCRYPTION DENGAN HMAC PADA SISTEM PENGADUAN MASYARAKAT DI DESA SINGARAJAN KABUPATEN SERANG

Mahbub Ahwani¹, Ahmad Munawir², Mochammad Darip³

Universitas Bina Bangsa, Banten

e-mail: ¹mahbub.ahwani89@gmail.com, ²awings113@gmail.com,

³darif.uniba@gmail.com

Abstract: *Advances in information technology are driving the digitization of public services, including public complaint handling at the village level. The complaint process in Singarajan Village is still carried out manually, resulting in ineffective documentation, difficulty in monitoring follow-up actions on complaints, and potential risks to data confidentiality and integrity. This study aims to develop a mobile-based public complaint system capable of improving the effectiveness of complaint management while ensuring data security through a combination of the RSA and AES-256-CBC algorithms and HMAC-SHA256 authentication. The research method used is a mixed-methods approach, with the system development phase following the SDLC Waterfall model, including requirement analysis, design, coding, testing, and maintenance. System testing was conducted using Black Box Testing to evaluate the application's functionality and the System Usability Scale (SUS) to measure usability. The research results show that all major system functions operate as intended; the hybrid encryption process successfully maintains the confidentiality of complaint data, while HMAC is able to verify data integrity during the communication process. The SUS test results yielded an average score of 61.33, which falls into the "Marginal Acceptable" category with a grade of D; thus, the application is deemed usable, although it still requires improvement in terms of ease of use.*

Keywords: *Complaint System; Hybrid Encryption; RSA; AES-256-CBC; HMAC-SHA256; Waterfall SDLC.*

Abstrak: Perkembangan teknologi informasi mendorong digitalisasi layanan publik, termasuk pelayanan pengaduan masyarakat di tingkat desa. Proses pengaduan di Desa Singarajan masih dilakukan secara manual sehingga menyebabkan pendokumentasian kurang efektif, tindak lanjut pengaduan sulit dipantau, serta berpotensi menimbulkan risiko terhadap kerahasiaan dan integritas data. Tujuan penelitian ini ialah mengembangkan sistem pengaduan masyarakat berbasis *mobile* yang mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan pengaduan sekaligus menjamin keamanan data menggunakan kombinasi algoritma RSA-2048, AES-256-CBC, dan autentikasi HMAC-SHA256. Metode penelitian yang digunakan adalah *Mixed Method* dengan tahapan pengembangan sistem SDLC Waterfall, meliputi requirement analysis, design, coding, testing, dan maintenance. Pengujian sistem dilakukan menggunakan Black Box Testing untuk menguji fungsionalitas aplikasi serta System Usability Scale (SUS) untuk mengukur tingkat usability. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan, proses hybrid encryption berhasil menjaga kerahasiaan data pengaduan, sedangkan HMAC mampu memverifikasi integritas data selama proses komunikasi. Hasil pengujian SUS memperoleh nilai rata-rata 61,33, yang termasuk kategori Marginal Acceptable dengan grade D, sehingga aplikasi dinilai telah dapat digunakan, meskipun masih memerlukan peningkatan pada aspek kemudahan penggunaan.

Kata kunci: Sistem Pengaduan; Hybrid Encryption; RSA-2048; AES-256-CBC; HMAC-

SHA256; SDLC Waterfall.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telah berkembang pesat sehingga dapat memberikan fasilitas untuk mendorong pemerintah pada berbagai tingkat, termasuk pada pemerintah desa. Desa merupakan bagian dari pemerintahan yang mempunyai peran penting dalam meningkatkan kemajuan pembangunan dari sebuah daerah, dan desa juga adalah bagian pemerintahan yang paling dekat dengan masyarakat, terutama dalam menerima berbagai keluhan dan pengaduan dari masyarakatnya (Sumarno & Mubarak, 2021). Desa Singarajan turut dituntut untuk ikut berorientasi dengan perkembangan teknologi demi mendukung tata kelola pemerintahan yang lebih efektif, transparan, dan responsif. Berdasarkan data yang dikemukakan oleh Ombudsman RI dalam siaran persnya sepanjang tahun 2025, pihaknya menerima 20.596 laporan masyarakat yang berpotensi menyelamatkan kerugian masyarakat sebesar Rp. 130, 26 miliar (Ombudsman, 2026). Salah satu layanan publik yang memerlukan perhatian khusus adalah prosedur pengaduan masyarakat yang berfungsi sebagai sarana bagi warga untuk menyampaikan keluhan, masukan, maupun laporan terkait fasilitas umum, layanan administrasi, lingkungan, serta berbagai persoalan sosial lainnya. Identitas pelapor cenderung diketahui secara langsung oleh pihak penerima laporan, sehingga menimbulkan kekhawatiran, khususnya ketika pengaduan yang disampaikan bersifat sensitif contohnya seperti kerusakan fasilitas umum, dugaan penyimpangan, maupun kritik terhadap pelayanan aparatur desa. Dampaknya, kondisi ini dapat mengurangi tingkat partisipasi masyarakat dalam menyampaikan pengaduan. Belum adanya sistem yang terstruktur juga menyebabkan ketidakjelasan dalam alur tindak lanjut

laporan yang telah disampaikan karena masyarakat tidak memiliki akses untuk mengetahui perkembangan status pengaduan, apakah laporan telah ditindaklanjuti atau dibiarkan. Hal ini dapat menyebabkan masyarakat ragu terhadap efektivitas dan transparansi mekanisme pengaduan yang ada. Kondisi ini diperburuk dengan belum adanya sistem pendokumentasian laporan yang terpusat dan terorganisir. Selama ini, pengaduan hanya bersifat lisan yang sangat bergantung pada ingatan individu. Akibatnya, sulit bagi perangkat desa untuk memantau progres penyelesaian masalah secara objektif yang berguna untuk evaluasi berbasis data.

Aspek keamanan data juga menjadi perhatian penting dalam pengembangan sistem digital. Apabila proses pengaduan masyarakat nantinya dilakukan melalui sistem berbasis digital, maka informasi yang dikirimkan berpotensi mengandung data sensitif dan rentan terhadap penyadapan, manipulasi, maupun penyalahgunaan oleh pihak yang tidak bertanggungjawab. Tanpa adanya penerapan mekanisme keamanan yang memadai, sistem pengaduan berpotensi menghadapi risiko manipulasi data serta pencurian informasi sebagaimana merujuk pada peraturan UU Republik Indonesia No. 27 Tahun 2022 Pasal 36 Ayat (1) tentang Perlindungan Data Pribadi dengan menerapkan langkah keamanan teknis (Pemerintah Pusat, 2022). Diperlukan suatu sistem yang mampu menjamin kerahasiaan pelapor, integritas data laporan, serta keaslian pesan yang dikirimkan dari masyarakat ke pihak desa dan berlaku sebaliknya. Penerapan algoritma RSA-2048 dan AES-256-CBC sebagai metode enkripsi dapat membantu menjaga kerahasiaan data dengan memastikan bahwa hanya pihak berwenang yang dapat membaca isi laporan dan dibantu dengan penggunaan autentikasi HMAC-SHA-256 sebagai lapisan keamanan untuk memastikan data

yang diterima oleh server merupakan data yang sah. Kombinasi kedua teknologi keamanan ini memberikan perlindungan berlapis sehingga sangat sesuai diterapkan pada sistem pengaduan masyarakat, terlebih dalam konteks desa yang sedang berupaya meningkatkan kepercayaan publik dan kualitas layanan melalui digitalisasi.

METODE

Pada penelitian ini menggunakan pendekatan *Mixed Method* (kuantitatif dan kualitatif). Metode ini digunakan untuk mendalami secara keseluruhan kondisi, konteks, dan juga kebutuhan nyata bagi Desa Singajaran dalam prinsip *Good Governance* khususnya dalam melayani masyarakat (Indonesia, 2014). Pendekatan ini dipilih karena berfokus pada permasalahan yang terjadi dan berdasarkan analisis sistem yang berjalan saat ini. Adapun tahapan pada penelitian ini sebagai berikut:

Pengumpulan Data

1. Wawancara, yaitu proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab antara pewawancara dengan narasumber. Dalam tahap wawancara pada penelitian ini dilakukan dengan Ibu Yeni Herdiani selaku Kasi Kesejahteraan.
2. Observasi, observasi dilakukan secara langsung di Kantor Desa untuk mengetahui proses pengelolaan pengaduan yang berlangsung. Kegiatan observasi meliputi pengamatan terhadap proses masyarakat dalam menyampaikan pengaduan, pencatatan data oleh petugas, proses verifikasi dan tindak lanjut pengaduan, hingga penyampaian informasi hasil penanganan kepada masyarakat.
3. Studi Literatur, dengan mempelajari dan memahami berbagai sumber referensi yang berkaitan dengan penelitian, seperti buku, jurnal

ilmiah, artikel, serta sumber terpercaya lainnya. Pada penelitian ini, studi literatur dilakukan untuk memperoleh landasan teori mengenai sistem pengaduan masyarakat berbasis digital, teknologi aplikasi mobile, keamanan data, serta metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian.

Perancangan

Dalam perancangan aplikasi ini menggunakan metode Waterfall yang terdiri atas lima tahapan, yaitu:

1. Requirement Analysis dilakukan melalui wawancara dan observasi bersama stakeholder di Desa Singajaran untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem. Hasil analisis digunakan untuk mendefinisikan kebutuhan pengguna, kebutuhan fungsional, kebutuhan nonfungsional, serta solusi yang akan diterapkan pada aplikasi pengaduan masyarakat berbasis Android dan web.
2. Design merupakan tahap perancangan sistem berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Perancangan meliputi desain antarmuka pengguna, struktur basis data, alur sistem, serta hubungan antarfitur sebagai acuan pada proses implementasi.
3. Coding dilakukan dengan mengimplementasikan hasil perancangan ke dalam bentuk aplikasi menggunakan framework Laravel untuk backend, Flutter dengan bahasa Dart untuk aplikasi Android (frontend), serta MySQL sebagai basis data. Modul yang dikembangkan meliputi autentikasi pengguna, pengelolaan pengaduan, dashboard administrator, notifikasi, dan pelacakan status pengaduan.
4. Testing bertujuan untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan. Pengujian dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk memverifikasi fungsionalitas sistem, White Box

Testing untuk mengevaluasi logika program, serta System Usability Scale (SUS) untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan dan penerimaan pengguna terhadap aplikasi.

5. Maintenance dilakukan setelah sistem selesai dikembangkan dengan memperbaiki kesalahan yang ditemukan selama penggunaan serta melakukan penyesuaian apabila diperlukan agar sistem tetap berjalan secara optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desa Singarajan adalah sebuah desa yang terletak di wilayah Kecamatan Pontang, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Desa Singarajan turut dituntut untuk ikut berorientasi dengan perkembangan teknologi demi mendukung tata kelola pemerintahan yang lebih efektif, transparan, dan responsif. Salah satu layanan publik yang memerlukan perhatian khusus adalah prosedur pengaduan masyarakat yang berfungsi sebagai sarana bagi warga untuk menyampaikan keluhan, masukan, maupun laporan terkait fasilitas umum, layanan administrasi, lingkungan, serta berbagai persoalan sosial lainnya. Identitas pelapor cenderung diketahui secara langsung oleh pihak penerima laporan, sehingga menimbulkan kekhawatiran, khususnya ketika pengaduan yang disampaikan bersifat sensitif contohnya seperti kerusakan fasilitas umum, dugaan penyimpangan, maupun kritik terhadap pelayanan aparatur desa. Dampaknya, kondisi ini dapat mengurangi tingkat partisipasi masyarakat dalam menyampaikan pengaduan. Belum adanya sistem yang terstruktur juga menyebabkan ketidakjelasan dalam alur tindak lanjut laporan yang telah disampaikan karena masyarakat tidak memiliki akses untuk mengetahui perkembangan status pengaduan, apakah laporan telah diterima, sedang diproses, atau telah diselesaikan.

Hal ini menyebabkan masyarakat ragu terhadap efektivitas dan transparansi mekanisme pengaduan yang ada. Kondisi ini diperparah dengan belum adanya sistem pendokumentasian laporan yang terpusat dan terorganisir. Selama ini, pengaduan hanya bersifat lisan yang sangat bergantung pada ingatan individu. Akibatnya, sulit bagi perangkat desa untuk memantau progres penyelesaian masalah secara objektif yang berguna untuk evaluasi berbasis data.

Hasil Analisis Kebutuhan

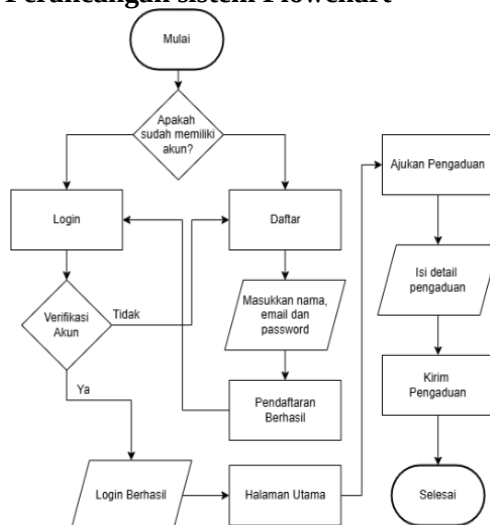
Berdasarkan hasil pengumpulan data yang telah dilakukan melalui observasi, wawancara dengan perangkat Desa Singarajan, serta studi literatur, diperoleh informasi mengenai kebutuhan sistem yang akan dikembangkan. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan pada proses pengelolaan pengaduan masyarakat yang masih dilakukan secara manual, sehingga menyebabkan penyampaian informasi kurang efektif, proses tindak lanjut memerlukan waktu yang lebih lama, serta masyarakat mengalami kesulitan dalam memantau status pengaduan yang telah diajukan. Hasil analisis menunjukkan bahwa diperlukan sebuah sistem pengaduan berbasis digital yang mampu memfasilitasi proses penyampaian pengaduan, pengelolaan data pengaduan oleh administrator, serta penyampaian informasi perkembangan penanganan pengaduan kepada masyarakat jelas. Berdasarkan hasil analisis tersebut, kebutuhan sistem dibagi menjadi kebutuhan fungsional dan kebutuhan nonfungsional sebagai dasar dalam proses perancangan dan implementasi sistem yang menggunakan metode Waterfall.

Tabel 1 Analisis Kebutuhan

Kebutuhan Fungsional	Kebutuhan Non-Fungsional
Sistem menyediakan fitur pelacakan status pengaduan.	Informasi harus dapat diakses dengan cepat dan jelas.
Admin dapat	Sistem harus mampu

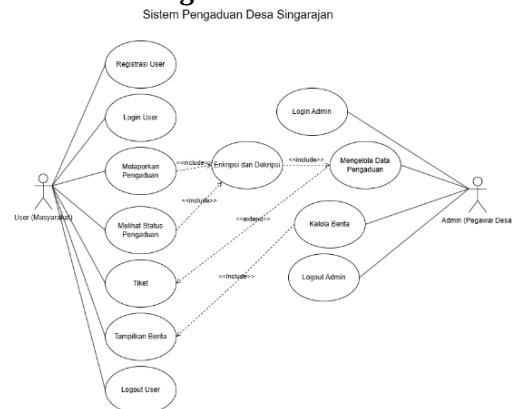
Kebutuhan Fungsional	Kebutuhan Non-Fungsional
melihat, mengelola, dan memperbarui status pengaduan.	menyimpan data secara terstruktur.
Sistem menyediakan formulir pengaduan.	Validasi data harus dilakukan sebelum pengiriman.
Sistem menampilkan status pengaduan.	Informasi harus selalu tersedia dan mudah dipahami.
Admin dapat mengubah status dan memberikan tindak lanjut.	Sistem harus mendukung proses kerja yang efisien.
Sistem menyediakan autentikasi dan hak akses sesuai peran pengguna.	Keamanan akses harus terjamin.
Sistem dapat menampilkan dan mengelola laporan pengaduan.	Data harus tersaji secara akurat dan mudah dibaca.
Sistem mengenkripsi data dan melakukan verifikasi integritas data.	Kerahasiaan dan integritas data harus terjamin.

Perancangan sistem Flowchart



Gambar 1 Flowchart Sistem Pengaduan

Use Case Diagram



Gambar 2 Use Case Diagram

Activity Diagram

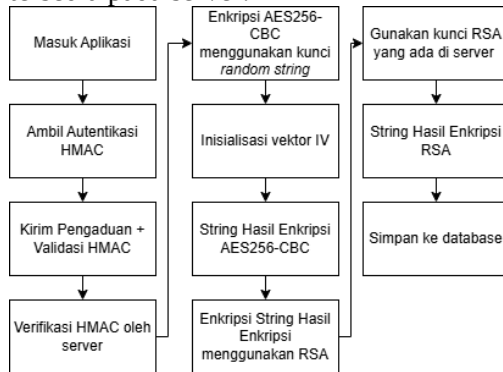
Activity Diagram Pengaduan menggambarkan alur pengaduan pengaduan yang melibatkan masyarakat, sistem, dan administrator. Masyarakat mengisi formulir pengaduan dan mengirimkan data ke sistem. Data kemudian dienkripsi menggunakan algoritma AES-256-CBC yang nantinya kunci AES-256-CBC akan dienkripsi kembali menggunakan algoritma RSA-2048 sebelum disimpan ke dalam database untuk menjaga keamanan informasi. Saat administrator mengakses pengaduan, sistem melakukan dekripsi sehingga data dapat ditampilkan dan divalidasi. Hasil validasi selanjutnya dapat diakses oleh masyarakat melalui aplikasi. Metode enkripsi ini digunakan sebagaimana merujuk pada UU No. 27 Tahun 2022 Pasal 36 Ayat (1) tentang Perlindungan Data Pribadi dengan menerapkan langkah keamanan teknis (Pemerintah Pusat, 2022).



Gambar 3 Activity Diagram

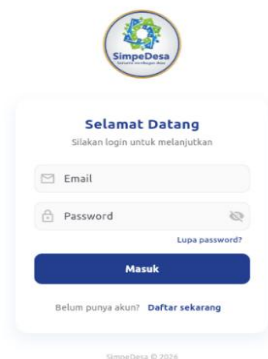
Implementasi Hybrid Encryption dan HMAC

Implementasi keamanan pada aplikasi menggunakan kombinasi algoritma AES-256-CBC, RSA, dan Hash-based Message Authentication Code (HMAC) untuk menjaga kerahasiaan, integritas, dan keaslian data pengaduan yang dikirimkan dari aplikasi mobile ke server. Proses diawali ketika pengguna berhasil masuk ke aplikasi. Selanjutnya aplikasi mengambil kunci autentikasi HMAC yang digunakan untuk menghasilkan nilai autentikasi pada setiap permintaan. Ketika pengguna mengirimkan pengaduan, sistem terlebih dahulu melakukan proses enkripsi data menggunakan algoritma AES-256-CBC dengan kunci yang dihasilkan secara acak (random string) serta menggunakan Initialization Vector (IV). Hasil enkripsi berupa ciphertext kemudian diamankan kembali menggunakan algoritma RSA dengan memanfaatkan public key yang tersedia pada server.



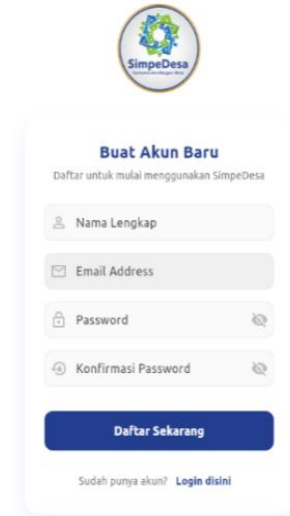
Gambar 4 Alur Enkripsi

Perancangan sistem Halaman Login



Gambar 5 Halaman Login

Halaman Registrasi



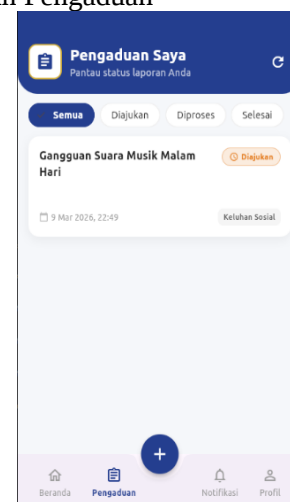
Gambar 6 Halaman Registrasi

Halaman Utama



Gambar 7 Halaman Utama

Halaman Pengaduan



Gambar 8 Pengaduan

Halaman Input Pengaduan

Gambar 9 Halaman Pengajuan Pengaduan

Halaman Profil User

Gambar 12 Halaman Profil

Halaman Edit Pengaduan

Gambar 10. Halaman Edit Pengaduan

Halaman Notifikasi

Gambar 11 Halaman Notifikasi

Pengujian blackbox testing

Tabel 2 Tabel Pengujian Blackbox

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1.	Login menggunakan email dan password yang valid	Sistem berhasil mengarahkan pengguna ke halaman utama sesuai hak akses	Berhasil
2.	Login menggunakan password yang salah	Sistem menampilkan pesan bahwa email atau password tidak valid	Berhasil
3.	Mengirim pengaduan dengan data lengkap	Pengaduan berhasil dikirim dan tersimpan pada sistem	Berhasil
4.	Mengirim pengaduan	Sistem mengenkripsi data sebelum dikirim ke server	Berhasil
5.	Menyimpan data pada basis data	Data tersimpan dalam bentuk ciphertext	Berhasil
6.	Administrator membuka detail pengaduan	Sistem berhasil mendekripsi data sehingga dapat dibaca	Berhasil
7.	Pengguna membuka detail pengaduan	Data pengaduan ditampilkan sesuai data asli	Berhasil
8.	Data diterima tanpa perubahan	HMAC valid sehingga data diproses	Berhasil

System Usability Scale (SUS)

Tabel 3 Pengujian System Usability Scale

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Skor
R1	4	3	4	4	5	2	4	3	4	3	65
R2	4	1	4	3	5	2	4	2	4	2	77,5
R3	1	4	2	1	1	4	1	3	2	2	32,5
R4	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	52,5
R5	4	1	5	1	4	1	4	2	5	1	90
R6	4	3	5	1	5	1	4	2	4	1	85
R7	1	3	1	3	3	3	1	4	1	3	27,5
R8	5	2	5	3	4	4	4	2	4	3	70
R9	4	2	5	3	4	2	4	2	4	3	72,5
R10	4	2	4	1	2	5	5	5	5	5	55
R11	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
R12	1	1	1	1	1	3	5	5	3	3	45
R13	3	2	4	1	5	2	4	2	4	4	72,5
R14	4	2	4	4	4	3	4	2	4	3	65
R15	4	1	5	2	4	2	5	2	3	3	77,5
R16	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	50
R17	3	2	4	2	4	3	3	3	3	4	57,5
R18	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	52,5
R19	4	2	4	2	5	2	4	2	4	5	70
R20	3	4	3	5	3	4	2	3	2	4	32,5
R21	4	2	4	2	5	4	4	2	5	3	72,5
R22	4	5	5	5	4	3	4	3	3	5	47,5
R23	4	2	4	2	4	2	4	2	5	3	75
R24	3	4	4	3	3	4	2	4	3	4	40
R25	3	2	4	3	3	3	4	2	4	5	57,5
R26	4	2	4	4	4	3	3	2	3	4	57,5
R27	3	2	4	3	4	3	4	2	3	3	62,5
R28	2	3	2	2	1	4	2	4	1	3	30
R29	3	3	4	2	5	4	3	1	4	3	65
R30	4	2	5	2	5	2	4	2	5	2	82,5
											61,3333333

Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan metode System Usability Scale (SUS) yang melibatkan 30 responden, diperoleh nilai rata-rata sebesar 61,33. Berdasarkan interpretasi SUS, nilai tersebut menunjukkan bahwa aplikasi berada pada kategori Marginal Acceptable, dengan grade D dan termasuk dalam tingkat OK. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi telah dapat digunakan oleh pengguna dan fungsi-fungsi utama berjalan dengan baik, namun masih terdapat beberapa aspek pengalaman pengguna (usability) yang perlu ditingkatkan agar aplikasi menjadi lebih mudah dipahami, lebih nyaman digunakan, dan mampu memberikan tingkat kepuasan pengguna yang lebih tinggi.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan sistem pengaduan masyarakat berbasis mobile mampu menjawab kebutuhan digitalisasi layanan pengaduan di Desa Singarajan melalui penyediaan mekanisme pelaporan, pemantauan, dan pengelolaan pengaduan yang lebih terstruktur serta aman. Integrasi hybrid encryption menggunakan RSA-2048 dan AES-256-CBC yang dipadukan dengan autentikasi HMAC-SHA256 membuktikan bahwa aspek kerahasiaan, integritas, dan keaslian data dapat diterapkan secara bersamaan dalam sistem pengaduan berbasis mobile tanpa mengurangi fungsionalitas utama aplikasi. Temuan ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan sistem pelayanan publik yang tidak hanya berfokus pada digitalisasi proses, tetapi juga pada penerapan mekanisme keamanan data secara menyeluruh. Dengan demikian, penelitian ini memperkaya penerapan hybrid encryption pada layanan e-government di tingkat desa dan menunjukkan bahwa pendekatan tersebut berpotensi diimplementasikan pada berbagai sistem pelayanan publik lain yang memerlukan perlindungan data dan kepercayaan pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Angkasa, B., Pambudi, A., Informatika, T., Sukabumi, U. M., Kriptografi, H., & Keamanan, S. (2023). *IMPLEMENTASI ALGORITMA HMAC-SHA-256 IMPLEMENTATION OF HMAC-SHA-256 ALGORITHM*. 20(2).
- Asbani, H., Triandi, B., Utama, P., & Medan, K. (2024). *Implementasi Algoritma ElGamal Dan Advanced Encryption Standard (AES) Pada Hybrid Cryptosystem*. 1, 625–637.
- Asep Rizal, Nurjaman, & Agus Tinus Turnip. (2024). *Kombinasi Algoritma Kriptografi Aes-256 Dan Sha-256*. 11(1), 46–54.

- Harahap, A. H. H., Andani, C. D., Christie, A., Nurhaliza, D., & Fauzi, A. (2023). Pentingnya Peranan CIA Triad Dalam Keamanan Informasi dan Data Untuk Pemangku Kepentingan atau Stakholder. *Jurnal Manajemen Dan Pemasaran Digital*, 1(2), 73–83. <https://doi.org/10.38035/jmpd.v1i2.34>
- Hendra, H., Awan, A., Waisen, W., Wilianto, W., & Yudi, Y. (2025). Memperkuat Autentikasi dan Integritas Data REST-API Menggunakan Token HMAC SHA-256. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(2), 2189–2197. <https://doi.org/10.33395/jmp.v13i2.14406>
- Indonesia, G. of. (2014). Undang-Undang Nomor 30 tahun 2014 tentang Administrasi Pemerintahan. *Undang-Undang Republik Indonesia, Administrasi pemerintahan*, 99. <http://www.jdih.kemenkeu.go.id/fullText/2014/30TAHUN2014UUPenjel.pdf>
- Listyoningrum, K. I., Fenida, D. Y., & Hamidi, N. (2023). Inovasi Berkelanjutan dalam Bisnis: Manfaatkan Flowchart untuk Mengoptimalkan Nilai Limbah Perusahaan Sustainable Innovation in Business: Leverage Flowcharts to Optimize the Value of Corporate Waste. *Jurnal Informasi Pengabdian Masyarakat*, 1(4), 100–112.
- Ombudsman. (2026). No Title. Siaran Pers. <https://ombudsman.go.id/pers/r/ombudsman-ri-terima-23596-aduan-sepanjang-2025-tegaskan-warisan-pengawasan-berdampak-di-akhir-masa-jabatan-2021-2026>
- Pemerintah Pusat. (2022). Undang-undang (UU) Nomor 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi. *Pemerintah Pusat*, 016999, 1. [https://peraturan.bpk.go.id/Download/224884/UU Nomor 27 Tahun 2022.pdf](https://peraturan.bpk.go.id/Download/224884/UU%20Nomor%2027%20Tahun%202022.pdf)
- Rahayu, A., Ardana, A. P., Pramudhita, C., Syafitri, D., & Sirega, R. Z. (2024). *Perbandingan Algoritma RSA dengan Algoritma Blowfish Pada Perancangan Aplikasi Keamanan Data*. 7, 203–207.
- Sumarno, T., & Mubarak, A. (2021). Aplikasi Pengaduan Masyarakat Terhadap Infrastruktur Bebas Android Pada Desa Sindangsari. *Competitive*, 16(2), 80–86. <https://doi.org/10.36618/competitive.v16i2.1487>
- Sumiati, M., Abdillah, R., & Cahyo, A. (2021). *Uml* 21. 11(2), 79–86.
- Zachary, M. Z., Sylviani, S., & Kurniadi, E. (2024). *Implementasi Algoritma RSA (Rivest-Shamir-Adleman) pada Kriptografi Klasik*. 4(2).