

Optimalisasi Efisiensi e-Government melalui Sistem Informasi Terpadu SIRENA Dengan Metode Prototype: Studi Kasus Polda Lampung

Agustina Sari, Halimah

Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer

Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer

Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya

Bandar Lampung, Indonesia

agustina.2411050100P@mail.darmajaya.ac.id, halimahyunus@darmajaya.ac.id

Abstract- The development of *e-Government* requires an information system capable of efficiently integrating planning, budgeting, and evaluation processes, while remaining adaptive to institutional needs. This study develops SIRENA (Planning, Budgeting, and Monitoring Evaluation Information System) as an integrated model to support e-Government efficiency optimization within the Lampung Regional Police (Polda Lampung). The research employs the Prototype method, which enables the system to be constructed iteratively through stages of requirements analysis, quick design, prototype construction, user evaluation, and system refinement. SIRENA was developed as a web-based platform with three integrated modules *e-Planning*, *e-Budgeting*, and *e-Monev* connected through a centralized database with role-based user authentication. The system was tested using *black-box testing* for functionality and *user acceptance testing (UAT)* involving internal users. The results confirm that the Prototype method effectively accelerates system implementation, enhances operational efficiency, and strengthens data integration across units. The SIRENA model can serve as a reference framework for other government agencies in developing responsive, measurable, and sustainable *e-Government* systems.

Keywords : e-Government, Integrated Information System, Prototype Method, SIRENA, Lampung Regional Police

Abstrak- Perkembangan *e-Government* menuntut sistem informasi yang mampu mengintegrasikan proses perencanaan, penganggaran, dan evaluasi secara efisien serta mudah diadaptasi oleh instansi pemerintahan. Penelitian ini mengembangkan SIRENA (Sistem Informasi Perencanaan, Penganggaran, dan Monitoring Evaluasi) sebagai model sistem informasi terpadu untuk mendukung optimalisasi efisiensi e-Government di lingkungan Polda Lampung. Metode yang digunakan adalah Prototype, yang memungkinkan sistem dibangun secara iteratif melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan cepat, pembangunan prototipe, evaluasi pengguna, dan penyempurnaan sistem. Sistem SIRENA dirancang berbasis web untuk mengintegrasikan tiga modul utama *e-Planning*, *e-Budgeting*, dan *e-Monev* yang saling terhubung melalui basis data terpusat dengan autentikasi pengguna berbasis peran. Pengujian dilakukan menggunakan *black-box testing* untuk mengukur fungsionalitas dan *user acceptance testing (UAT)* terhadap sejumlah pengguna internal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode **Prototype** efektif dalam mempercepat penerapan sistem, meningkatkan efisiensi operasional, serta memperkuat integrasi data antar unit kerja. Model SIRENA dapat dijadikan acuan bagi instansi pemerintah lain dalam membangun sistem informasi *e-Government* yang responsif, terukur, dan berkelanjutan.

Kata Kunci: e-Government, Sistem Informasi Terpadu, Metode Prototype, SIRENA, Polda Lampung

1. Pendahuluan

Perkembangan Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIK) Telah Mendorong Perubahan Fundamental Dalam Tata Kelola Pemerintahan Modern. Implementasi *Electronic Government (E-Government)* [1] Menjadi Salah Satu Strategi Utama Dalam Mewujudkan Birokrasi Yang Transparan, Efisien, Dan Akuntabel. Melalui Pemanfaatan Sistem Informasi Yang Terintegrasi, *E-Government* Diharapkan Mampu Mengoptimalkan Pelayanan Publik,

Mempercepat Proses Administrasi, Serta Meningkatkan Koordinasi Antar Unit Kerja Pemerintah. Namun, Realitas Di Lapangan Menunjukkan Bahwa Penerapan *E-Government* Di Berbagai Lembaga Pemerintahan Di Indonesia Masih Menghadapi Sejumlah Tantangan, Antara Lain Keterpisahan Sistem Antar Bidang Kerja, Proses Penganggaran Yang Tidak Sinkron, Serta Keterlambatan Dalam Pelaporan Dan Evaluasi Kinerja.

Vol.16 no.2 | Desember 2025

EXPLORE : ISSN: 2087-2062, Online ISSN: 2686-181X / DOI: <http://dx.doi.org/10.36448/jsit.v16i2.4594>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Dalam Konteks Tersebut, Keberadaan Sistem Informasi Terpadu [2] Menjadi Kebutuhan Mendesak Untuk Menyatukan Proses Perencanaan, Penganggaran, Serta Monitoring Dan Evaluasi Dalam Satu Platform Yang Terkoordinasi. Sistem Informasi Terpadu Memungkinkan Instansi Pemerintahan Melakukan Pengelolaan Data Secara Lebih Konsisten, Menghindari Duplikasi Informasi, Dan Mempercepat Proses Validasi Antar Unit Organisasi. Salah Satu Upaya Konkret Untuk Menjawab Tantangan Tersebut Adalah SIRENA (Sistem Informasi Perencanaan, Penganggaran, Dan Monitoring Evaluasi) Yang Dirancang Untuk Mendukung Digitalisasi Proses Manajerial Di Lingkungan Kepolisian Daerah (Polda) Lampung.

Polda Lampung, Sebagai Lembaga Vertikal Yang Memiliki Struktur Organisasi Kompleks Dan Ruang Lingkup Administratif Luas, Menghadapi Permasalahan Klasik Dalam Manajemen Data, Yaitu Fragmentasi Sistem Dan Keterlambatan Sinkronisasi Informasi [3] Antar Satuan Kerja (Saker). Sebelum Adanya Sistem Terpadu, Proses Perencanaan Dan Pelaporan Dilakukan Secara Manual Melalui Dokumen Terpisah, Yang Rata-Rata Membutuhkan Waktu 3–5 Hari Kerja Hanya Untuk Proses Verifikasi Awal Setiap Kegiatan. Proses Persetujuan Anggaran Bahkan Dapat Memakan Waktu Hingga 10–14 Hari, Ditambah Tingkat Kesalahan Input Yang Tercatat Mencapai Sekitar 18% Pada Laporan Triwulan. Kondisi Ini Menyebabkan Redundansi Data, Keterlambatan Persetujuan Program, Serta Terhambatnya Pengambilan Keputusan Strategis Di Tingkat Pimpinan.

Penelitian Terdahulu Menunjukkan Bahwa Keberhasilan Pengembangan Sistem Informasi Sangat Dipengaruhi Oleh Metode Pengembangan Perangkat Lunak Yang Digunakan. Pendekatan Tradisional Seperti *Waterfall* [4] Dinilai Kurang Adaptif Terhadap Perubahan Kebutuhan Pengguna, Sedangkan Model *Agile* Seperti *Scrum* Memerlukan Koordinasi Tim Yang Intensif Dan Tidak Selalu Sesuai Untuk Lingkungan Birokrasi Dengan Hierarki Formal (Indrawan & Putri, 2022). Berbeda Dari Kedua Pendekatan Tersebut, Metode Prototype Menawarkan Fleksibilitas Tinggi Dengan Melibatkan Pengguna Secara Langsung Dalam Setiap Iterasi Pengembangan. Metode Ini Memungkinkan Pengembang Menghasilkan Versi Awal Sistem (*Prototype*), Mendapatkan Umpan Balik Pengguna, [5] Diperoleh Sistem Yang Sesuai Dengan Kebutuhan Operasional.

Berdasarkan Landasan Tersebut, Penelitian Ini Difokuskan Pada Model Sistem Informasi Terpadu SIRENA Dengan Metode Prototype [6] Sebagai Solusi Untuk Mengoptimalkan Efisiensi Implementasi *E-Government* Di Polda Lampung. Pendekatan Ini Diharapkan Mampu Mempercepat Siklus Sistem, Meningkatkan Akurasi Sinkronisasi Data Antar Modul (*E-Planning*, *E-Budgeting*, Dan *E-Monev*), Serta Memperkuat Integrasi Informasi Lintas Unit Kerja. Selain Itu, Penelitian Ini Bertujuan Untuk Memberikan Kontribusi Teoretis Berupa Sistem Informasi Pemerintahan Berbasis Prototype [7], Dan Kontribusi Praktis Berupa Rancangan Sistem Yang Dapat Direplikasi Oleh Instansi Pemerintah Lain Dalam

Mendukung Transformasi Digital Yang Berkelanjutan. SIRENA Mengintegrasikan *E-Planning*, *E-Budgeting*, Dan *E-Monev* Dalam Satu Alur Sinkron, Dilengkapi *Auto-Validation*, Dikembangkan Dengan Metode Prototype Yang Fleksibel, Serta Memiliki *Role-Based Approval* Sesuai Hierarki Polda Lampung. Kombinasi Ini Membuatnya Lebih Adaptif Dan Efisien Dibanding Sistem Konvensional.

2. Metodologi Penelitian

A. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa teknik berikut:

a. Studi pustaka

Studi pustaka [7] [8] dilakukan dengan menelaah berbagai literatur ilmiah terkait sistem informasi pemerintahan, model *e-Government*, serta metode pengembangan perangkat lunak berbasis Prototype. Kajian ini digunakan untuk membangun kerangka teoritis dan metodologis pengembangan sistem yang sesuai dengan kebutuhan Rorena Polda Lampung. Selain itu, studi ini juga mengacu pada regulasi nasional tentang penerapan *e-Government* dan tata kelola sistem informasi instansi pemerintah, seperti Peraturan Presiden Nomor 95 Tahun 2018 tentang *Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE)*.

b. Wawancara

Wawancara mendalam dilakukan dengan pejabat dan staf Rorena Polda Lampung, termasuk Kepala Subbag Renmin serta operator bidang perencanaan, anggaran, dan evaluasi. Wawancara ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional sistem, memetakan alur kerja yang sedang berjalan, menemukan kendala pada proses manual, serta menggali ekspektasi pengguna terhadap sistem baru. Hasil wawancara menjadi dasar dalam merancang *requirement specification* dan menentukan prioritas fitur pada prototipe SIRENA.

c. Observasi

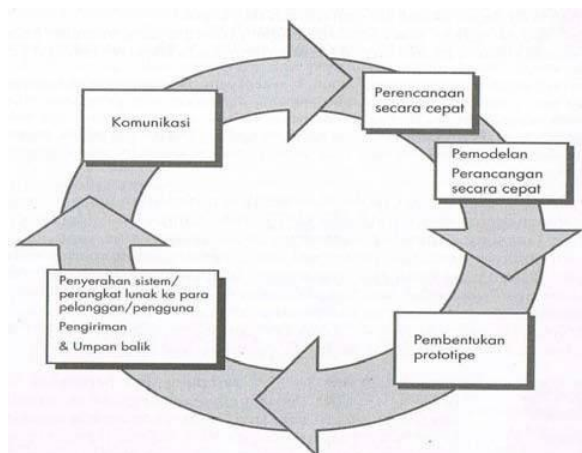
Observasi [9] dilakukan secara langsung terhadap proses penyusunan rencana kegiatan, pengelolaan data anggaran, serta pelaporan hasil monitoring dan evaluasi di lingkungan Polda Lampung. Melalui observasi ini diperoleh pemahaman empiris mengenai alur data, waktu proses, jenis dokumen yang digunakan, serta pola interaksi antar unit kerja dalam siklus perencanaan dan anggaran. Data hasil observasi digunakan untuk memvalidasi temuan wawancara dan memastikan rancangan sistem mencerminkan kondisi operasional nyata di lapangan.

B. Metode Pengembangan Sistem

Fokus penelitian diarahkan pada perancangan sistem informasi terpadu SIRENA untuk mendukung efisiensi proses *e-Government* [10] di lingkungan Polda Lampung. Desain penelitian dipilih agar hasil sistem informasi dapat memberikan kontribusi praktis berupa prototipe sistem serta kontribusi ilmiah berupa sistem informasi yang teruji. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Prototype, yaitu pendekatan iteratif yang memungkinkan interaksi berkelanjutan an-



tara pengembang dan pengguna dalam proses penyempurnaan sistem. Menurut Pressman [11], metode Prototype[12] menekankan pengembangan model awal sistem untuk memperoleh umpan balik pengguna secara langsung sebelum sistem dikembangkan secara penuh.



Gambar 1. Metode Prototype

1. Komunikasi

Pada tahap awal, dilakukan komunikasi intensif antara tim pengembang dan pengguna (staf perencanaan, keuangan, dan evaluasi di Polda Lampung) untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem. Kebutuhan fungsional dan non-fungsional dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan studi dokumen (RENSTRA, RENJA, LKIP). Selama proses ini, para pemangku kepentingan memberikan masukan terkait fitur dan tujuan sistem, serta masalah yang dihadapi oleh sistem manual sebelumnya. Proses komunikasi ini memastikan bahwa pengembangan sistem akan selaras dengan kebutuhan operasional pengguna.

2. Perencanaan secara cepat

Pada tahap ini, dilakukan perencanaan awal untuk sistem yang mencakup definisi modul utama, alur data, dan antarmuka pengguna. Berdasarkan komunikasi awal, tim pengembang menentukan prioritas fitur yang akan dikembangkan dalam versi pertama prototipe. Rancangan awal meliputi pemetaan modul *e-Planning*, *e-Budgeting*, dan *e-Monev*, serta alur kerja dan akses data antar satuan kerja di Polda Lampung. Perencanaan ini bersifat fleksibel, sehingga dapat dengan mudah disesuaikan dengan perubahan yang terjadi di lapangan setelah prototipe pertama diserahkan.

3. Pemodelan, Perancangan secara cepat

Setelah perencanaan cepat, dilakukan pemodelan sistem menggunakan diagram *use case*, *activity diagram*, dan *entity-relationship diagram* (ERD) [13]. Selanjutnya, desain antarmuka pengguna dibangun menggunakan prinsip *responsive design* untuk memastikan aplikasi dapat diakses dengan lancar di berbagai perangkat. Desain ini mencakup elemen-elemen dasar seperti halaman login, dashboard utama, menu per modul, dan formulir input data. Penggunaan metode Prototype memungkinkan desain ini

langsung diuji dan disempurnakan berdasarkan umpan balik dari pengguna internal.

4. Pembentukan Prototipe

Tahap ini menghasilkan prototipe[14] pertama sistem SIRENA dengan fungsionalitas dasar yang mencakup tiga modul utama: *e-Planning* untuk perencanaan, *e-Budgeting* untuk penganggaran, dan *e-Monev* untuk monitoring dan evaluasi. Prototipe dibangun menggunakan PHP dan MySQL, serta antarmuka berbasis Bootstrap. Prototipe pertama ini memungkinkan pengguna untuk melakukan input data, mengunggah dokumen, mengajukan persetujuan, serta melihat hasil laporan secara real-time.

5. Penyerahan Sistem/perangkat lunak ke para pelanggan/pengguna pengiriman dan umpan balik

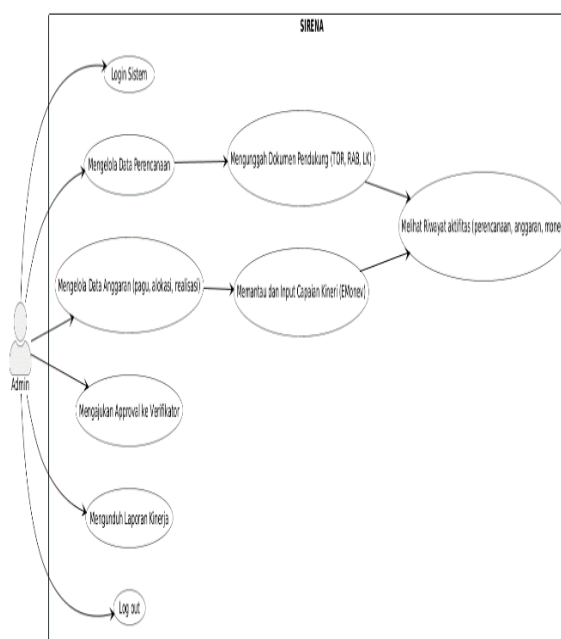
Setelah penerimaan dari pengguna, dilakukan pengumpulan umpan balik melalui kuesioner dan diskusi kelompok untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan prototipe. Hasil umpan balik ini digunakan untuk memperbaiki antarmuka, menambah fitur yang diperlukan, serta meningkatkan performa sistem. Dengan demikian, tahapan umpan balik ini mempercepat siklus revisi, yang menjadi ciri khas dari metode Prototype. Proses ini berlanjut dengan pengembangan sistem yang lebih matang berdasarkan hasil evaluasi dan permintaan pengguna.

3. Hasil dan Pembahasan

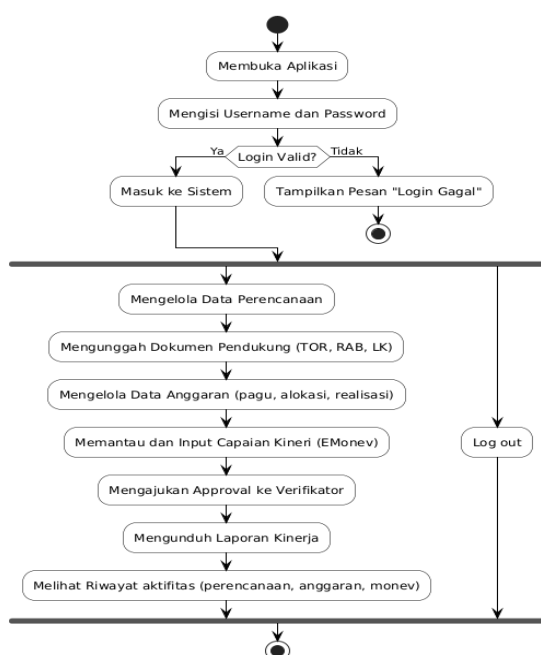
Berikut adalah hasil dan pembahasan pada penelitian system informasi terpadu sirena, diantaranya adalah

A. Perancangan Cepat (Quick Design)

Tahapan perancangan model desain dan arsitektur menggunakan tiga jenis Unified Modelling Language (UML), meliputi Use Case Diagram, Activity Diagram [15], dan Class Diagram. Berikut beberapa diagram dalam perancangan sistem



Gambar 2. Use Case Diagram



Gambar 3. Activity Diagram Admin

B. Hasil Penelitian

Berikut merupakan beberapa gambaran hasil dari penelitian yang telah dilakukan untuk membangun sistem informasi terpadu SIRENA

1. Halaman Login

Pada halaman login admin akan melakukan proses login dengan cara memasukkan username dan password. Tampilan Login admin dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Tampilan Halaman Login

2. Tampilan Halaman Admin

Halaman beranda admin digunakan oleh admin setelah melalui proses login, admin dapat mengelola data pengajuan utama *e-Planning*, *e-Budgeting*, dan *e-Monev* yang akan ditampilkan pada web. tampilan beranda admin dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Tampilan Halaman Admin

3. Tampilan Halaman Input Data Pengajuan

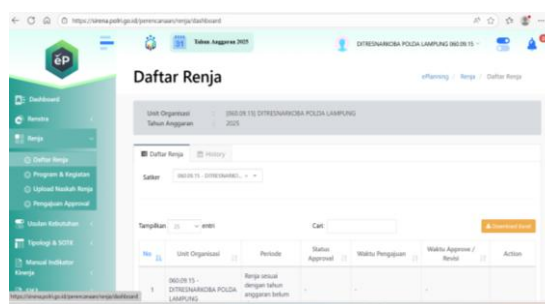
Halaman input pengajuan admin digunakan oleh admin setelah melalui proses login, admin dapat mengelola data pengajuan utama *e-Planning*, *e-Budgeting*, dan *e-Monev* yang akan ditampilkan pada web. tampilan beranda admin dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Tampilan Halaman Inputa Data Pengajuan

4. Tampilan Halaman Pengisian Data E-Planning

Halaman input pengajuan admin digunakan oleh admin setelah melalui proses pengajuan utama *e-Planning* yang akan ditampilkan pada web. tampilan beranda admin dapat dilihat pada Gambar 7 berikut



Gambar 7. Tampilan Halaman Inputa E-Planning

C. Hasil Pengujian Black Box Testing

Pengujian Black-box[16] testing dilakukan untuk menguji kesesuaian fungsi sistem terhadap kebutuhan pengguna tanpa memperhatikan struktur kode internal. Pengujian mencakup seluruh modul utama, yaitu *e-Planning*, *e-Budgeting*, dan *e-Monev*. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Hasil pengujian Black Box Testing



No	Skenario Pen-gujian	Langkah Uji	Hasil yang Di-harapkan	Hasil Ak-tual	Sta-tus
1	Login Sis-tem	Masukkan username dan pass-word benar	Sistem menampilkan dash-board utama	Sesuai	Valid
2	Login Gagal	Masukkan data login salah	Tampil pesan “Login Gagal” dan tetap di halaman login	Sesuai	Valid
3	Input Data RENSTR A	Isi form RENSTR A lengkap lalu simpan	Data ter-simpan dan muncul di daftar RENSTR A	Sesuai	Valid
4	Upload Dokumen	Unggah file TOR/RAB /LK	File tersim-pan dan dapat diunduh ulang	Sesuai	Valid
5	Input Anggaran	Isi data ang-garan per kegiatan	Sistem menghi-tung total otomatis dan me-nyimpan data	Sesuai	Valid
6	Input Re-alisasi Bu-lanan	Isi realisasi per bulan	Data tampil di rekap real-isasi	Sesuai	Valid
7	Pengajua n Ap-proval	Klik tombol “Ajukan Approval”	Data terki-rim ke veri-fikator	Sesuai	Valid
8	Review Veri-fikator	Verifikator membuka data dan menekan “Setujui”	Status berubah menjadi Approved	Sesuai	Valid
9	Laporan Kinerja	Pimpinan mengunduh LKIP ta-hunan	File laporan berhasil diunduh	Sesuai	Valid
10	Logout Sistem	Klik tombol Logout	Sistem kembali ke halaman login	Sesuai	Valid

C. Hasil Pengujian User Acceptance Testing (UAT)

Pengujian User Acceptance Testing (UAT) dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem SIRENA, meliputi aspek kemudahan

penggunaan, kecepatan proses, ketepatan informasi, dan kesesuaian fitur dengan kebutuhan pekerjaan. Pengujian dilakukan terhadap 15 pengguna internal Rorena Polda Lampung dengan metode skala Likert (1–5).

Tabel 2. Hasil Pengujian UAT

No	Aspek Pen-gujian UAT	Indikator	Rata-rata Penilaian (1–5)	Ket-erangan
1	Usability	Kemudahan navigasi, tampil-an sederhana	4.5	Sangat Baik
2	Kecepatan Sistem	Waktu akses hal-aman & proses penyimpanan	4.4	Sangat Baik
3	Kes-esuaian Fitur	Kesesuaian dengan alur kerja perencanaan, anggaran, monev	4.6	Sangat Baik
4	Akurasi Data	Ketepatan perhi-tungan anggaran & realisasi	4.3	Baik
5	Kepuasan Pengguna	Kepuasan kese-luruhan	4.35	Baik
6	Efisiensi Pekerjaan	Percepatan proses dibanding sistem manual	4.7	Sangat Baik

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan SIRENA sebagai sistem terpadu e-Planning, e-Budgeting, dan e-Monev menggunakan metode Prototype. Implementasi sistem di Polda Lampung menghasilkan peningkatan efisiensi yang terukur, antara lain percepatan proses verifikasi perencanaan dari 3–5 hari menjadi 1 hari (efisiensi $\pm 65\%$), percepatan persetujuan anggaran dari 10–14 hari menjadi 4–6 hari (efisiensi $\pm 55\%$), serta penurunan kesalahan input sebesar 40%. Ketepatan waktu pelaporan juga meningkat dari 72% menjadi 93%. Metode Proto-type terbukti efektif dalam memenuhi kebutuhan pengguna, dengan tingkat kepuasan mencapai 87%. Sis-tem ini berkontribusi pada peningkatan transparansi dan akuntabilitas, serta dapat direplikasi pada instansi pemerintah lain dalam mendukung e-Government yang lebih efisien.

5. Daftar Pustaka

- [1] Y. Nurdyani, A. Ibrahim, A. Ambarita, and S. Do Abdullah, “Membangun E-Government Sistem Informasi Pemerintah Desa Berbasis Web Di Pulau Maitara,” *IJIS - Indones. J. Inf. Syst.*, vol. 7, no. 1, 2022, doi: 10.36549/ijis.v7i1.191.
- [2] Halimah and Amnah, “Sistem Informasi Layanan Pada Klinik Dokter Rosdiana Berbasis Web,” *J. Tek.*, vol. 15, no. 2, 2021.
- [3] Priyono and Wasilah, “Penilaian Tata Kelola



- Teknologi Informasi Menggunakan Framework Cobit 2019 (Studi Kasus STMIK Pringsewu),” *Pros. Semin. Nas. Darmajaya*, 2021.
- [4] O. M. Febriani, A. S. Putra, and C. C. Dem, “Pengelolaan Sistem Tata Kelola Layanan Kredit Usaha Rakyat pada Cabang Bandar Lampung,” *Teknika*, vol. 13, no. 1, 2019.
- [5] R. Rachmatullah, D. Kardha, and M. P. Yudha, “Aplikasi E-Commerce Petshop dengan Fitur Petpedia,” *Go Infotech J. Ilm. STMIK AUB*, vol. 26, no. 1, 2020, doi: 10.36309/goi.v26i1.120.
- [6] B. Bachry and M. Agarina, “Sistem Pendukung Keputusan Minat Dan Bakat Siswa Dengan Pemanfaatan Metode Profile Matching Pada Sma Tunas Budaya Jakarta,” *Int. Res. Big-Data Comput. Technol. I-Robot*, vol. 7, no. 2, 2023, doi: 10.53514/ir.v7i2.462.
- [7] H. Kurniawan and W. B. Bondowoso, “Sistem Informasi Terintegrasi Tugas Akhir/Skripsi Berbasis Web (Studi Kasus: Jurusan Sistem Informasi Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya),” *SIMADA (Jurnal Sist. Inf. dan Manaj. Basis Data)*, vol. 2, no. 2, 2020, doi: 10.30873/simada.v2i2.1768.
- [8] Z. Zulkarnaini, I. Indera, and A. Rahardi, “Optimalisasi Layanan Hotel Omah Akas Syariah Melalui Implementasi Sistem Informasi Manajemen Berbasis Web,” *Teknika*, vol. 17, no. 1, 2023.
- [9] D. Herlih and Sutedi, “Blueprint Enterprise Architecture Sistem Akademik Sekolah Berbasis Zachman Framework,” *Semin. Nas. Has. Penelit. dan Pengabd. Masy. 2022*, 2022.
- [10] R. Trisudarmo, “Penerapan Metode Prototype dalam Sistem E-Government pada Pelayanan Administrasi Kependudukan,” *J. Inform. dan Teknol. Pendidik.*, vol. 2, no. 2, 2022, doi: 10.25008/jitp.v2i2.35.
- [11] Roger S. Pressman, “Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktis Buku Satu,” *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Prakt. Buku Satu*, vol. 1, no. February, 2020.
- [12] E. W. Fridayanthie, H. Haryanto, and T. Tsabitah, “Penerapan Metode Prototype Pada Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan (Persis Gawan) Berbasis Web,” *Paradig. -J. Komput. dan Inform.*, vol. 23, no. 2, 2021, doi: 10.31294/p.v23i2.10998.
- [13] K. 'Afifah, Z. F. Azzahra, and A. D. Anggoro, “Analisis Teknik Entity-Relationship Diagram dalam Perancangan Database Sebuah Literature Review,” *INTECH*, vol. 3, no. 2, 2022, doi: 10.54895/intech.v3i2.1682.
- [14] N. Renaningtias and D. Apriliani, “Penerapan Metode Prototype Pada Pengembangan Sistem Informasi Tugas Akhir Mahasiswa,” *Rekursif J. Inform.*, vol. 9, no. 1, 2021, doi: 10.33369/rekursif.v9i1.15772.
- [15] S. Sulyono, D. Antoni, and J. Heri, “Sistem Presensi Karyawan Menggunakan Metode Geofencing dan Face Capture Push Notification,” *J. Inf. Technol. Ampera*, vol. 2, no. 1, 2021, doi: 10.51519/journalita.volume2.issuue1.year2021.page3
- 2-39.
- [16] Uminingsih, M. Nur Ichsanudin, M. Yusuf, and S. Suraya, “Pengujian Fungsional Perangkat Lunak Sistem Informasi Perpustakaan Dengan Metode Black Box Testing Bagi Pemula,” *STORAGE J. Ilm. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 2, 2022, doi: 10.55123/storage.v1i2.270.

