

Evaluasi Aplikasi Pemantauan Berkas untuk Modernisasi Layanan dan Penerbitan Dokumen Elektronik di Bidang Pertanahan

Salsabilla Az-zahra^{1*}, Tanjung Nugroho², Ardhi Arnanto³, Wahyuni⁴

^{1,2,3,4}Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional

Jalan Tata Bhumi No 5 Banyuraden, Gamping, Sleman, Yogyakarta

Koresponden email : azzahrasalsabilla850@gmail.com

Vol 5, No.2
October, 2025.

Received
Aug 9th 2025.

Accepted
Oct 7th 2025.

Published
Oct 10th 2025.

ABSTRACT

The digital transformation of land services still faces challenges, such as weak file monitoring, lost documents, and the accumulation of backlogs among officers. This study aims to evaluate the SIAMEL (Electronic Media Transfer System) application for modernizing services and issuing electronic documents in the land sector. This study used a mixed-methods approach with primary and secondary data collection. Qualitative data were obtained through structured interviews, participant observation, and document studies, while quantitative data were collected through a questionnaire-based survey and SIAMEL application performance testing using WebPageTest. Analysis was conducted descriptively and experimentally to evaluate SIAMEL's effectiveness in improving the accuracy, efficiency, and transparency of land services. The results indicated that SIAMEL improves operational transparency and accountability through digital audit trails, real-time searches, and a backlog dashboard that generates objective metrics (work volume, average completion time, and backlog level per officer). Technical evidence supports operational feasibility through very fast server response (TTFB = 0.123 s), maintained interface stability (CLS/TBT ≈ 0), and high bandwidth efficiency (page weight decreased ≈ 98.9% on repeat view). In conclusion, SIAMEL has been proven to be effective in supporting the modernization of land services through document digitization. This study emphasizes the importance of adopting file monitoring systems in other government agencies as a strategic step in creating good public services.

Keywords: File Monitoring, Performance, Media Transfer, Electronic Land Certificates

INTISARI

Transformasi digital layanan pertanahan masih menghadapi tantangan, seperti lemahnya pengawasan perjalanan berkas, kehilangan dokumen, dan akumulasi tunggakan berkas pekerjaan antar petugas. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aplikasi SIAMEL (Sistem Alih Media Elektronik) untuk modernisasi layanan dan penerbitan dokumen elektronik di bidang pertanahan. Penelitian ini menggunakan *mixed-methods* dengan pengumpulan data primer dan sekunder. Data kualitatif diperoleh melalui wawancara terstruktur, observasi partisipatif, dan studi dokumen, sedangkan data kuantitatif dikumpulkan melalui survei berbasis kuesioner dan pengujian performa aplikasi SIAMEL menggunakan *WebPageTest*. Analisis dilakukan secara deskriptif dan eksperimental untuk mengevaluasi efektivitas SIAMEL dalam meningkatkan akurasi, efisiensi, dan transparansi layanan pertanahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SIAMEL meningkatkan transparansi dan akuntabilitas operasional melalui audit-trail digital, pencarian *real-time*, serta *dashboard* klasemen tunggakan yang menghasilkan metrik objektif (volume kerja, waktu penyelesaian rata-rata, tingkat tunggakan per petugas). Bukti teknis mendukung kelayakan operasional melalui respons server sangat cepat (TTFB = 0,123 s), stabilitas antarmuka terjaga (CLS/TBT ≈ 0), dan efisiensi *bandwidth* tinggi (*page weight* turun ≈ 98,9% pada *repeat view*). Kesimpulannya, SIAMEL terbukti efektif mendukung modernisasi layanan pertanahan melalui digitalisasi dokumen. Penelitian ini menekankan pentingnya adopsi sistem pemantauan berkas di instansi pemerintah lain sebagai langkah strategis terciptanya pelayanan publik yang baik.

Kata Kunci: Monitoring Berkas, Kinerja, Alih Media, Sertipikat Hak Atas Tanah Elektronik

A. Pendahuluan

Di era digital, pelayanan publik seharusnya makin cepat—namun kenyataannya, birokrasi masih tersendat. Meskipun transformasi berbasis teknologi dan internet diharapkan menjadi solusi utama, namun realitas di

lapangan menunjukkan adanya hambatan serius pada aspek infrastruktur digital, keamanan siber, dan kesenjangan literasi digital antar instansi maupun wilayah (Putri & Winanti, 2024; Richard, 2025). Hal ini menandakan bahwa persoalan digitalisasi administrasi pelayanan publik bukan semata-mata masalah teknis, melainkan juga kelembagaan dan tata kelola pemerintahan yang baik (Habibi, 2023).

Sektor pertanahan, yang memiliki tiga manfaat mendasar (menjamin kepastian hukum dan perlindungan kepada pemegang hak, menyediakan informasi kepada pihak-pihak yang berkepentingan secara cepat dan transparan, dan mewujudkan tertib administrasi pertanahan) turut menghadapi tantangan serupa. Upaya penerapan dokumen elektronik sebagai bagian dari modernisasi administrasi pertanahan sering kali tersendat oleh hambatan birokrasi, tumpang tindih data fisik dan yuridis, serta ketiadaan sistem pemantauan perjalanan alur berkas secara *real-time* (Halim & Gunadi, 2024; Putri & Putri, 2024). Padahal, sistem pemantauan berkas digital menjadi komponen penting dalam mewujudkan transparansi dan akuntabilitas, dua prinsip utama tata kelola pemerintahan yang baik dan modern (Suriadi, 2025).

Berbagai studi sebelumnya telah membahas penerapan sistem informasi di bidang pertanahan, seperti pengembangan sistem pemetaan bidang-bidang tanah berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) (Ningrum, 2024), pendaftaran tanah pertama kali dan pemeliharaan data pertanahan secara elektronik (Driansani, 2024), serta inovasi dalam manajemen kearsipan berkas digital (Sulistianto & Wijaya, 2023). Namun demikian, *research gap* muncul karena belum banyak penelitian yang secara spesifik mengevaluasi sistem pemantauan berkas digital untuk mengawasi alur perjalanan berkas dan mengurangi tunggakan dalam proses administrasi pertanahan. Dengan kata lain, belum ada studi yang menilai secara empiris efektivitas sistem pemantauan berkas secara digital sebagai bagian integral dari transformasi menuju penerbitan dokumen elektronik di sektor pertanahan.

Konteks ini menjadi semakin penting mengingat target strategis digitalisasi pelayanan publik di Indonesia yang diatur dalam Strategi Nasional Keuangan Inklusif dan Reformasi Birokrasi Digital (SNKI, 2021). Hingga akhir 2024, capaian penerapan dokumen elektronik di bidang pertanahan mencapai 891.939 dokumen dari 455 Kantor Pertanahan di seluruh Indonesia, menunjukkan perlunya evaluasi mendalam terhadap faktor penghambat di tingkat operasional (Transversal Media, 2024). Salah satu upaya inovatif yang muncul adalah pengembangan sistem pemantauan digital internal, seperti Aplikasi SIAMEL (Sistem Alih Media Elektronik), yang diklaim mampu melakukan pelacakan berkas secara *real-time* dan menyediakan rekam jejak digital setiap aktivitas administrasi (Yusuf dkk., 2024).

Namun, efektivitas sistem seperti ini masih perlu dikaji secara objektif dan komprehensif, baik dari sisi implementasi kelembagaan maupun kinerja teknisnya. Oleh karena itu, penelitian ini tidak berangkat dari asumsi keberhasilan sistem tertentu, melainkan berupaya menjawab pertanyaan penting yaitu sejauh mana sistem pemantauan berkas digital melalui aplikasi SIAMEL (Sistem Alih Media Elektronik) untuk modernisasi layanan dan penerbitan dokumen elektronik di bidang pertanahan? Pertanyaan ini tidak hanya relevan bagi Kementerian

ATR/BPN, tetapi juga bagi instansi pemerintah lain. Seperti pemerintah daerah dan kementerian teknis yang sedang mengembangkan layanan publik berbasis data digital demi terciptanya transparansi dan akuntabilitas pelayanan publik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aplikasi SIAMEL (Sistem Alih Media Elektronik) untuk modernisasi layanan dan penerbitan dokumen elektronik di bidang pertanahan.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode campuran (*mixed method*) yang menggabungkan metode kualitatif dan kuantitatif. Menurut Heigham & Croker (2009), penelitian campuran merupakan teknik prosedural yang melakukan pengumpulan, analisis, dan pencampuran data, antara data kualitatif (tekstual, melalui wawancara atau observasi, gambar, atau audio-visual) dan data kuantitatif (numerik melalui skor tes atau kuesioner). Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Kantor Pertanahan Kabupaten Bandung, khususnya pada Seksi Survei dan Pemetaan (Seksi 1) serta Seksi Penetapan Hak dan Pendaftaran (Seksi 2). Periode pengamatan penelitian ini berlangsung dua kali. Pertama, pengamatan data pra-implementasi SIAMEL (Sistem Alih Media Elektronik) (September–Oktober 2024) dan pasca-implementasi awal SIAMEL (November–Desember 2024). Kedua, penulis melakukan kunjungan kembali ke Kantor Pertanahan Kabupaten Bandung untuk pengumpulan data lapangan yang berlangsung Januari–Maret 2025.

Populasi penelitian ini adalah seluruh pengguna SIAMEL pada unit kerja yang menjadi fokus. Karena populasi relatif kecil, semua pengguna dijadikan sampel total (*purposive*): $N = 37$ orang, terdiri dari kepala kantor, kepala seksi, koordinator substansi (sejumlah koordinator relevan), 28 petugas alih media, dan petugas admin aplikasi SIAMEL. Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder yang dikumpulkan melalui teknik survei berbasis kuesioner, wawancara dengan panduan wawancara, observasi lapangan dan studi dokumen. Survei menggunakan kuesioner bersifat tertutup berbasis skala Likert. Hal ini berguna untuk mengukur kepuasan pengguna dan indikator kualitas perangkat lunak (mengacu ISO 25010: frekuensi penggunaan, fungsionalitas, keandalan, kegunaan, efisiensi, efektivitas). Wawancara terstruktur dengan informan kunci yang ditetapkan 12 informan kunci secara *purposive*, seperti: kepala kantor pertanahan, kepala seksi 1, kepala seksi 2, koordinator substansi, dan admin aplikasi SIAMEL. Pemilihan 12 informan dikelompokkan pada tiga perspektif yaitu: sebagai pengambil keputusan, operator, dan pemelihara sistem. Observasi lapangan dilakukan secara partisipatif terhadap penggunaan aplikasi. Selanjutnya, data sekunder penelitian ini meliputi rekapitulasi berkas alih media sebelum menggunakan SIAMEL (Sep–Okt 2024) dan setelah ada SIAMEL (Nov–Des 2024), implementasi SIAMEL, *log* aplikasi (akses), serta hasil pengujian performa *web* (*WebPageTest*: *TTFB*, *FCP*, *LCP*, *CLS*, *TBT*, *Page Weight*)

Jalannya penelitian dimulai dengan metode kualitatif. Hal ini bertujuan untuk memahami secara mendalam implementasi dan urgensi penerapan aplikasi

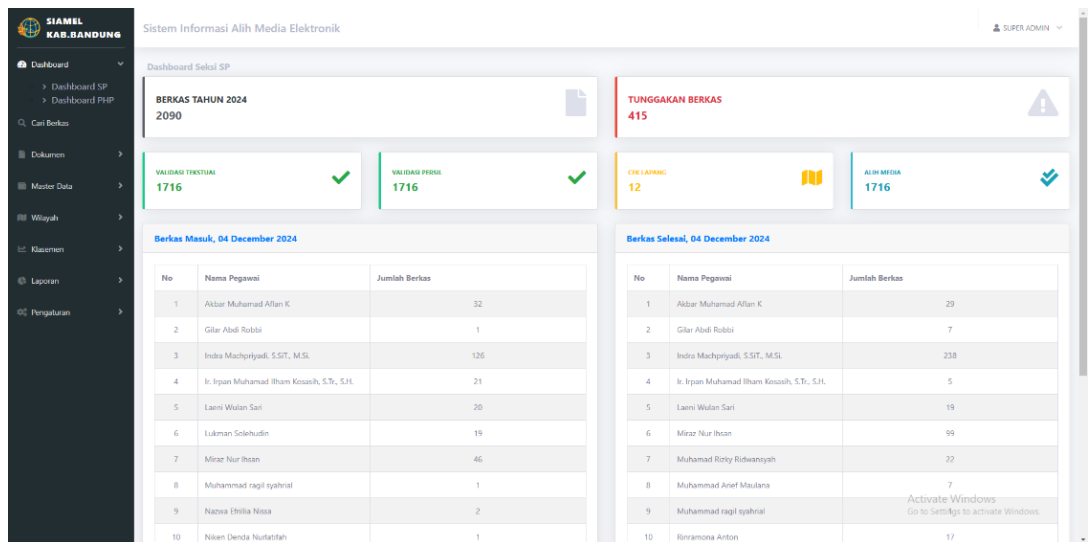
SIAMEL dalam memodernisasi layanan dan penerbitan dokumen elektronik di bidang pertanahan. Hasil wawancara dianalisis secara kualitatif dengan tiga tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Miles & Huberman, 1994).

Pada tahap selanjutnya, metode kuantitatif dilakukan dengan pendekatan eksperimen untuk (1) mengukur performa aplikasi SIAMEL melalui pengujian performanya berbasis *web*, dan (2) mengukur urgensi aplikasi SIAMEL melalui survei berbasis kuesioner. Menurut Creswell (2012), pendekatan eksperimen merupakan metode penelitian kuantitatif dengan menentukan bahwa suatu kegiatan atau perlakuan memberikan perbedaan yang diperoleh. Pendekatan eksperimen dalam penelitian ini diterapkan dengan menjalankan serangkaian perlakuan pada aplikasi SIAMEL menggunakan alat WebPageTest (Tedyyana dkk., 2019). Alat ukur ini memberikan penilaian atas berbagai parameter kinerja pada halaman web. Parameter tersebut meliputi *Time To First Byte*, *Start Render*, *First Contentful Paint*, *Largest Contentful Paint*, *Cumulative Layout Shift*, *Total Blocking Time*, dan *Page Weight*. Pengujian semua parameter ini dilakukan pada dua skenario, yakni *First View* (akses awal tanpa pemanfaatan *cache*) dan *Repeat View* (akses ulang dengan *cache*). Perbandingan atas hasil pengujian performa aplikasi SIAMEL ini ditampilkan dalam bentuk tabel dan narasi. Intinya, hasil analisis kuantitatif ini menekankan performa aplikasi SIAMEL dalam rangka modernisasi layanan dan penerbitan dokumen elektronik di bidang pertanahan pada Kantor Pertanahan Kabupaten Bandung.

C. Hasil dan Pembahasan

C.1. Implementasi SIAMEL dalam Modernisasi Layanan Pertanahan

Sistem Alih Media Elektronik (SIAMEL) merupakan aplikasi web yang dirancang untuk mempercepat dan menertibkan manajemen berkas layanan pertanahan secara digital. Aplikasi SIAMEL dibangun menggunakan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* (PHP) dan *My Structured Query Language* (MySQL), sebagai sistem basis data relasional *open-source* untuk menyimpan dan mengelola data berbentuk tabel. Aplikasi SIAMEL menawarkan beberapa fitur utama yang dapat memberikan kemudahan *monitoring* berkas dan memastikan setiap tahap proses dapat dipantau dengan baik. Gambar 1 menampilkan fitur-fitur yang terdapat pada aplikasi SIAMEL.



Gambar 1. Halaman *Dashboard* Aplikasi SIAMEL

Sumber: Aplikasi SIAMEL, 2025

Dashboard sebagaimana Gambar 1, menjadi salah satu fitur utama yang ditampilkan dalam aplikasi SIAMEL. Fitur ini berfungsi sebagai pusat kendali informasi yang menyajikan data rekapitulasi terkait kinerja dan capaian proses perjalanan berkas layanan pertanahan secara elektronik termasuk alih media sertipikat hak atas tanah. Layanan ini berada pada lingkup kerja 2 (dua) seksi di Kantor Pertanahan Kabupaten Bandung, yakni Seksi Survei dan Pemetaan dan Seksi Penetapan Hak dan Pendaftaran.

The search results table is as follows:

NO	Nomor Berkas	Nama Pemohon	Tipe Hak	No Hak	No SU	Kecamatan	Desa	Petugas Terakhir	Petugas Selanjutnya	Status Berkas	Keterangan	Riwayat
1	234826/2024	DZIKRI RAMADHAN ERWINGYAH	HM	05103	02495/2017	Bojongroang	Cipagalo	Pelaksana Seksi PHP	Loket Penyerahan	SELESAI	SELESAI	
2	220171/2024	TATA KUSWANTARA	HM	01378	01087/1997	Cileunyi	Cibiru Wetan	Riki Setiawan	Suryadi Nugrahananta, S.H.	DIRAJUK	pengesahan	
3	23262/2024	SRI LESTARI KUSBIANDINI	HM	00683	00239/2024	Dayeuhkutat	Dayeuhkutat	Ahmad Nurjani	Loket Penyerahan	SELESAI	SELESAI	
4	202675/2024	AGUS KURNIA NUGRAHA SOOKINI	HM	00570	08704/1987	Majalaya	Majalaya	Muhammad Rizky Ridwanayah	Budi Fadilah	CEK LAYANG	GEOTAGGING	
5	240697/2024	NENDEN SENI ANDRIANI	HM	02696	00930/2008	Soreang	Cincon	Nadia Nur Azzahra	Muhammad Rizky Ridwanayah	DIRAJUK	BERKAS DI ALIHKAN KE PETUGAS BARU - DIKARENAKAN PETUGAS LAMA DIAHUTUGASKAN PTL	
6	234443/2024	ALIANTI KUSUMASARI	HGB	439	00771/2012	Katapang	Pangdauban	Pelaksana Seksi PHP	Loket Penyerahan	SELESAI	SELESAI	
7	240763/2024	NENDEN SENI ANDRIANI	HM	03204	01430/2008	Soreang	Cincon	Yupun Yumir S. A.Md	Indri Sri Mulyati, S.H.	DIRAJUK	DARI SP	
8	234057/2024	AGUS SAGARI	HM	04623	04044/2023	Bandar	Bandar Wetan	Pelaksana Seksi PHP	Loket Penyerahan	SELESAI		

Gambar 2. Halaman Pencarian Berkas Aplikasi SIAMEL

Sumber : Aplikasi SIAMEL, 2025

Gambar 2 menunjukkan halaman pencarian berkas yang dirancang untuk memfasilitasi proses penelusuran dan *monitoring* berkas alih media sertipikat hak atas tanah elektronik. Fitur ini dirancang untuk memudahkan petugas alih media dalam melakukan pencarian, pemilahan, dan pemeriksaan berkas secara cepat, sesuai dengan kebutuhan, sehingga proses *monitoring* berkas alih media sertipikat hak atas tanah elektronik menjadi lebih transparan terarah. Pencarian berkas

tunggakan berkas alih media sertipikat hak atas tanah elektronik berdasarkan jenis kegiatan pada saat sebelum (menggunakan *spreadsheet* Excel) dan sesudah menggunakan SIAMEL selama periode September-Desember 2024.

Tabel 1. Tunggakan Berkas Alih Media Berdasarkan Jenis Kegiatan

Jenis Kegiatan	Jumlah Berkas		Selisih	% Perubahan
	September- Oktober	November- Desember		
Peralihan Hak	262	83	-179	-68.32%
Roya	144	33	-111	-77.08%
Perubahan Hak	45	33	-12	-26.67%
Ganti Blangko	43	0	-43	-100.00%
Surat	7	0	-7	-100.00%
Keterangan PT				
Pendaftaran SK	0	0	0	0.00%
Total	501	149	-352	-70.26%

Sumber: Olahan data primer hasil observasi dan wawancara, 2025

Berdasarkan Tabel 1, terjadi penurunan total sebesar -70,3% antara dua periode yang dibandingkan. Aktivitas Peralihan Hak dan Roya menanggung sebagian besar penurunan absolut yaitu -179 dan -111 berkas. Keduanya menyumbang -290 dari -352 total penurunan atau setara dengan 82% dari penurunan total. Pada pelayanan Ganti Blangko dan Surat Keterangan Pendaftaran Tanah (PT) mengalami penurunan ke nol karena tidak ada gangguan tunggakan dan hanya pelayanan Perubahan Hak yang mengalami penurunan moderat sebesar -26,7%.

Meskipun SIAMEL memberikan manfaat nyata, namun penelitian ini menemukan sejumlah kelemahan teknis dan keterbatasan fitur yang berpengaruh terhadap efektivitas implementasi yaitu:

1. Ketergantungan pada Server Lokal
Aplikasi masih bergantung pada lokal server yang terhubung ke komputer internal kantor. Kondisi ini menyebabkan sistem tidak dapat diakses jika terjadi pemadaman listrik atau gangguan perangkat keras. Keterbatasan kapasitas penyimpanan juga menjadi hambatan ketika volume data meningkat. Seperti diungkapkan oleh Admin Aplikasi,
“Kalau mati lampu, aplikasinya tidak bisa digunakan karena servernya masih lokal, disimpan di komputer internal kantor.” (Miraz, Admin SIAMEL, 19 Maret 2025)
2. Tidak Terintegrasi dengan *Database* Pusat Data dan Informasi pada Kementerian ATR/ BPN
SIAMEL belum memiliki fitur sinkronisasi langsung dengan server nasional Kementerian ATR/BPN. Akibatnya, data yang diinput dalam sistem ini bersifat lokal dan tidak otomatis terhubung dengan sistem pendaftaran tanah elektronik (Hak Tanggungan Elektronik, Roya Elektronik, atau Sertipikat Elektronik). Hal ini menimbulkan potensi perbedaan data ketika dilakukan konsolidasi nasional.

3. Fitur Pelaporan Terbatas

Meskipun SIAMEL menampilkan grafik tunggakan dan kinerja petugas, laporan hanya bersifat rekapitulasi tanpa analisis tren atau rekomendasi otomatis. Tidak tersedia juga fitur ekspor data ke format analitis, misalnya .csv atau API integrasi yang membatasi kemampuan analisis manajerial.

4. Keterbatasan Akses Multi-user

Sistem tidak memiliki manajemen hak akses bertingkat (*role-based access control*). Setiap pengguna dapat melihat seluruh data tanpa pembatasan sesuai seksi atau jabatan, sehingga menimbulkan potensi risiko keamanan informasi.

5. Keterbatasan Tampilan Mobile dan Kecepatan Akses

Pengujian lapangan menunjukkan bahwa aplikasi belum optimal digunakan melalui perangkat *mobile*. Waktu *loading* untuk halaman pencarian berkas rata-rata mencapai 8–10 detik saat digunakan bersamaan oleh lebih dari lima pengguna dalam jaringan lokal.

C.2. Efektivitas SIAMEL Berdasarkan Pengalaman dan Data Pengguna

Survei terhadap 37 pegawai pengguna SIAMEL menunjukkan bahwa sistem ini dinilai sangat membantu, khususnya dalam meningkatkan transparansi layanan dan kemudahan pelacakan dokumen. Namun, kepuasan tertinggi muncul di seksi yang memiliki akses komputer tetap dan koneksi jaringan stabil, seperti Seksi Penetapan Hak. Sebaliknya, petugas lapangan atau pegawai alih media yang bergantian perangkat cenderung menghadapi kesulitan teknis dan kelambatan sistem.

Tabel 2. Tingkat Kepuasan Pengguna SIAMEL

Aspek Penilaian	Rata-rata Skor (1–5)	Kategori
Kemudahan Penggunaan	4,2	Baik
Kecepatan Akses	3,4	Cukup
Keandalan Sistem	3,1	Cukup
Keakuratan Informasi	4,4	Sangat Baik
Fitur Laporan	3,0	Perlu Pengembangan
Kesesuaian dengan Prosedur Kerja	4,0	Baik

Sumber: Survei internal pengguna SIAMEL, 2025

Analisis data berbasis kuesioner menunjukkan bahwa efektivitas SIAMEL berada pada tingkat cukup efektif menuju efektif. Sistem berhasil mempercepat waktu proses dan meningkatkan transparansi, namun masih menghadapi kendala dari sisi usability, stabilitas jaringan, dan keterbatasan fitur pelaporan. Namun demikian, adanya perubahan kebijakan internal di Kantor Pertanahan Kabupaten Bandung yang menggabungkan beberapa seksi ke dalam satu ruang kerja terpusat berdampak terhadap pola penggunaan SIAMEL. Dalam situasi koordinasi langsung, pegawai memilih menggunakan *spreadsheet* Excel karena lebih cepat dan fleksibel. Akibatnya, fungsi pelacakan antar-seksi yang menjadi keunggulan utama SIAMEL menjadi kurang relevan. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas sistem informasi

tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologinya, tetapi juga oleh kesesuaian antara desain sistem dan konteks organisasi pengguna.

C.3. Mengapa SIAMEL Penting untuk Transformasi Digital Layanan Pertanahan

Penerapan SIAMEL dalam monitoring berkas alih media sertifikat hak atas tanah secara elektronik memiliki peran penting dalam menjamin keterlacakan, transparansi, dan akurasi informasi di setiap tahapan layanan. Ketiadaan aplikasi digital menyebabkan proses *monitoring* masih mengandalkan metode manual yang rentan terhadap hilangnya berkas, sehingga memicu miskomunikasi antar petugas dan memperlambat penyelesaian alih media sertifikat hak atas tanah elektronik. Kondisi tersebut menyulitkan manajemen dalam memantau kinerja pegawai secara objektif dan terukur.

1. Optimalisasi Pelacakan Berkas Alih Media

Pelacakan posisi berkas memiliki peran penting dalam menjamin kelancaran proses alih media sertifikat hak atas tanah. Keberadaan sistem yang mampu menunjukkan lokasi dan status berkas secara akurat diperlukan untuk mencegah keterlambatan penyelesaian. Aplikasi SIAMEL dirancang untuk menjawab tantangan tersebut. Proses *monitoring* berkas dapat dilakukan secara menyeluruh dan cepat tanpa memerlukan adanya konfirmasi langsung antar pegawai. Seluruh pergerakan dokumen terekam dalam sistem, sehingga status, lokasi, dan progres penyelesaian berkas dapat diakses secara real-time.

2. Pencegahan Kehilangan Berkas Alih Media

Risiko kehilangan berkas sering terjadi pada sistem administrasi manual yang belum terdigitalisasi secara menyeluruh. Proses alih media sertifikat hak atas tanah memerlukan kejelasan dokumentasi pada setiap tahap pengelolaan agar berkas tidak hilang atau terlewat. Adanya aplikasi SIAMEL yang mampu melakukan *monitoring* berkas secara digital dapat mencegah hilangnya dokumen fisik. Proses dokumentasi yang berjalan secara digital menyimpan jejak setiap perpindahan berkas secara rinci. Informasi tersebut dapat ditelusuri dengan mudah dan meningkatkan transparansi sehingga meminimalisir terjadi kehilangan atau kesalahan pencatatan berkas.

3. Manajemen Personel dan *Monitoring* Kinerja Petugas Alih Media

Penerapan Aplikasi SIAMEL memiliki urgensi yang tinggi dalam mendukung pengelolaan pekerjaan secara efektif dan efisien. Sistem ini mencatat data pekerjaan berdasarkan waktu pelaksanaan, identitas pelaksana tugas, durasi penyelesaian, jumlah tugas, serta jenis pekerjaan yang dilakukan. Pimpinan unit kerja dapat memanfaatkan aplikasi SIAMEL untuk melakukan manajemen personel secara lebih efektif. Penggunaan sistem ini mempermudah pimpinan melakukan *monitoring* terhadap kinerja pegawai. *Monitoring* kinerja yang sebelumnya bergantung pada pencatatan manual menyulitkan identifikasi beban kerja yang belum terselesaikan secara tepat waktu. Karena itu, aplikasi SIAMEL dibutuhkan tidak hanya untuk melakukan *monitoring* berkas, melainkan juga untuk mengawasi alur pengerjaan berkas dan mengelola beban kerja

pegawai agar sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang telah ditentukan. Adapun perbandingan sistem *monitoring* kinerja secara manual dan digital menggunakan aplikasi SIAMEL tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan *Monitoring* Kinerja Secara Manual dan Digital

Aspek	Manual	Digital
Metode <i>Monitoring</i>	Manual, menggunakan <i>spreadsheet</i> yang berisiko data kinerja pegawai hilang.	Digital, data kinerja pegawai otomatis terekam dalam Aplikasi SIAMEL.
Kelengkapan Data	Seringkali ditemukan pencatatan data yang tidak lengkap/ tidak terdokumentasi dengan baik.	Data terekam lengkap, mencakup waktu, status, jenis kegiatan, jumlah berkas yang dikerjakan, dan nama petugas untuk setiap berkas.
Pemantauan Kinerja Harian	Tidak tersedia rekap kinerja harian sehingga pemantauan tidak dilakukan secara rutin.	Tersedia fitur dashboard yang menyajikan laporan harian berkas masuk dan selesai, lengkap dengan nama petugas.
Identifikasi Tunggakan Berkas	Pengecekan manual satu per satu pada <i>spreadsheet</i> memakan waktu yang cukup lama.	Sistem secara otomatis menampilkan daftar tunggakan dalam bentuk grafik berdasarkan jumlah berkas dan petugas yang terkait.
Evaluasi Kinerja	Dilakukan secara manual dan cenderung subjektif karena kurangnya data pendukung.	Dilakukan secara objektif berdasarkan data riil dari aplikasi, sehingga analisis kinerja lebih akurat.

Sumber : Hasil Olahan Data Peneliti, 2025.

Berdasarkan Tabel 3, penerapan Aplikasi SIAMEL untuk monitoring kinerja berjalan secara *real-time* dan berbasis data aktual, yang secara langsung berdampak pada peningkatan akuntabilitas kinerja petugas alih media. Peningkatan transparansi ini turut mendorong petugas alih media untuk menyelesaikan pekerjaan secara lebih disiplin dan terukur sesuai dengan target yang ditetapkan.

C.4. Menguji Performa Teknis SIAMEL sebagai Sistem Digital

Pengujian performa dilakukan untuk mengevaluasi kecepatan dan efisiensi pemuatan halaman aplikasi SIAMEL, khususnya pada akses pertama (*first view*) dan akses ulang (*repeat view*), menggunakan alat bantu *WebPageTest*. *WebPageTest* merupakan alat evaluasi performa halaman web *open-source* berbasis cloud yang mengukur dan menganalisis kinerja situs menggunakan metrik teknis dan pengalaman pengguna (*user-centric metrics*) (Hossain dkk., 2021). Pengguna dapat menguji performa aplikasi dengan mempertimbangkan lokasi dan browser yang berbeda menggunakan alat ini. Hasil rata-rata pengujian aplikasi SIAMEL akan ditunjukkan pada Tabel 2. Parameter kinerja yang digunakan yakni (1) *Time To First*

Byte; (2) *Start Render*; (3) *First Contentful Paint*; (4) *Largest Contentful Paint*; (5) *Cumulative Layout Shift*; (6) *Total Blocking Time*; dan (7) *Page Weight*.

Pengujian performa aplikasi pada *first view* mencerminkan waktu muat aktual yang dialami pengguna pada interaksi awal, sedangkan *repeat view* menunjukkan potensi pengurangan waktu muat akibat pemanfaatan *cache*. Perbandingan hasil keduanya memberikan gambaran kuantitatif terkait optimalisasi aset statis, efisiensi *rendering*, serta konsistensi kinerja antar sesi.

Tabel 4. Hasil Uji Performa Aplikasi SIAMEL

No.	Parameter	<i>First View</i>	<i>Repeat View</i>
1.	<i>Time To First Byte</i>	0,123 detik	0,143 detik
2.	<i>Start Render</i>	1,300 detik	0,600 detik
3.	<i>First Contentful Paint</i>	1,325 detik	0 572 detik
4.	<i>Largest Contentful Paint</i>	2,042 detik	0,623 detik
5.	<i>Cumulative Layout Shift</i>	0	0
6.	<i>Total Blocking Time</i>	0	0
7.	<i>Page Weight</i>	1.203 kb	13 kb

Sumber : Hasil Olahan Data Peneliti, 2025

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai *Time To First Byte* (TTFB) pada *first view* tercatat sebesar 0,123 detik, sedikit lebih rendah dibandingkan *repeat view* yakni 0,143 detik. Hal ini mengindikasikan bahwa respons awal server relatif cepat dan konsisten, meskipun terdapat sedikit peningkatan waktu pada akses ulang yang dapat dipengaruhi oleh kondisi jaringan atau server load sesaat. Parameter *Start Render* dan *First Contentful Paint* menunjukkan penurunan pada *repeat view*, dengan nilai masing-masing dari 1,300 detik menjadi 0,600 detik, dan dari 1,325 detik menjadi 0,572 detik. Penurunan ini mencerminkan efektivitas mekanisme *browser caching* dalam mempercepat proses *rendering* elemen visual awal.

Largest Contentful Paint (LCP) juga mengalami perbaikan, dengan nilai dari 2,042 detik pada *first view* menjadi 0,623 detik pada *repeat view*, yang menandakan bahwa elemen terbesar halaman dapat dimuat jauh lebih cepat setelah aset-aset statis tersimpan di *cache*. Nilai *Cumulative Layout Shift* (CLS) dan *Total Blocking Time* tercatat nol pada kedua skenario, yang menunjukkan stabilitas tata letak halaman serta ketiadaan tugas pemblokiran utama selama proses pemuatan. Nilai *Page Weight* relatif konsisten antara *first view* yakni 1,203 KB dan *repeat view* 13 kb (dalam *cache*), menandakan bahwa struktur dan ukuran aset halaman tetap, namun distribusinya pada akses ulang lebih efisien karena *cache* mengurangi jumlah data yang diunduh dari server.

Hasil pengujian performa Aplikasi SIAMEL memperlihatkan kinerja sistem yang stabil, cepat, dan efisien. Indikator *Time to First Byte* (TTFB) menunjukkan respons server yang singkat, sehingga proses pemanggilan data dapat dilakukan dengan segera. Waktu respons yang rendah menandakan kesiapan infrastruktur sistem dalam memberikan layanan yang optimal kepada pengguna (Pandya dkk., 2024). Dalam konteks modernisasi pelayanan pertanahan, kecepatan akses informasi

menjadi aspek penting karena pengguna membutuhkan sistem yang responsif untuk menunjang efektivitas pekerjaan sehari-hari.

Pengujian *First Contentful Paint (FCP)* mengindikasikan bahwa aplikasi mampu menyajikan elemen visual pertama dengan cepat. Kecepatan ini berdampak langsung pada pengalaman pengguna karena tampilan yang muncul secara konsisten meningkatkan kepuasan serta mengurangi potensi frustrasi dalam penggunaan sistem. Modernisasi pelayanan publik menuntut layanan yang tidak hanya cepat tetapi juga memberikan pengalaman positif bagi pengguna, baik petugas internal maupun masyarakat yang terhubung secara tidak langsung dengan layanan pertanahan.

Kinerja *Largest Contentful Paint (LCP)* menunjukkan hasil yang stabil dengan waktu pemuatan elemen terbesar pada halaman tetap dalam kategori ideal. Stabilitas LCP menjadi indikator penting karena mencerminkan konsistensi sistem dalam menghadirkan informasi secara lengkap. Dalam pelayanan pertanahan, konsistensi akses merupakan faktor krusial untuk memastikan setiap proses dapat dijalankan tanpa gangguan teknis. Hasil pengujian ini menegaskan bahwa SIAMEL memiliki kemampuan untuk menyediakan layanan yang dapat diandalkan secara berkelanjutan.

Efisiensi aplikasi tercermin dari hasil pengujian *caching* yang memperlihatkan pengurangan signifikan pada waktu muat saat pengguna mengakses ulang aplikasi. Kondisi ini memberikan keuntungan praktis karena pengguna dapat memperoleh informasi dengan lebih cepat pada penggunaan berikutnya. Efisiensi semacam ini mendukung modernisasi pelayanan pertanahan yang menekankan produktivitas serta penghematan waktu dalam setiap proses administrasi. Pegawai pertanahan memperoleh manfaat berupa peningkatan kapasitas kerja harian, sedangkan masyarakat merasakan percepatan penyelesaian layanan yang mereka terima.

Kecepatan, stabilitas, dan efisiensi yang ditunjukkan SIAMEL dapat dipandang sebagai prasyarat utama modernisasi. Layanan pertanahan yang sebelumnya sering diwarnai keterlambatan akibat sistem manual kini terbantu dengan teknologi digital yang memiliki pemrosesan data lebih cepat. Sistem yang mampu merespons kebutuhan pengguna dengan singkat meningkatkan kepercayaan publik terhadap lembaga penyedia layanan. Kepercayaan tersebut menjadi modal penting bagi keberhasilan transformasi digital dalam sektor pertanahan.

Performa SIAMEL juga mencerminkan pentingnya pengalaman pengguna dalam mendukung modernisasi layanan. Pengalaman pengguna yang baik tercipta melalui antarmuka yang responsif, tampilan yang konsisten, serta akses yang efisien. Ketiga hal tersebut sudah tercermin dari hasil pengujian performa aplikasi. Dalam konteks pelayanan pertanahan, pengalaman pengguna tidak hanya dirasakan oleh petugas internal, tetapi juga berdampak pada masyarakat yang menerima hasil dari proses administrasi. Kualitas pengalaman pengguna dalam aplikasi berimplikasi langsung pada kualitas layanan publik yang diberikan.

Hasil pengujian membuktikan bahwa SIAMEL mampu menjawab tantangan modernisasi berupa kebutuhan akan sistem monitoring yang transparan.

Kecepatan pemrosesan data dan stabilitas tampilan memungkinkan pengguna melacak perjalanan berkas secara real time tanpa hambatan berarti. Transparansi ini mendukung prinsip akuntabilitas yang menjadi inti modernisasi layanan publik. Masyarakat memperoleh kepastian bahwa dokumen mereka sedang diproses, sementara pegawai memiliki alat yang memudahkan pengawasan terhadap alur berkas.

Kesiapan lembaga pertanahan untuk beradaptasi dengan tuntutan era digital juga tercermin dari performa SIAMEL. Kecepatan TTFB dan FCP menunjukkan bahwa sistem mendukung efisiensi administrasi, sementara stabilitas LCP memastikan layanan konsisten dalam berbagai kondisi penggunaan. Efisiensi caching menambah nilai lebih dengan meningkatkan produktivitas pengguna. Seluruh aspek tersebut mencerminkan ciri utama pelayanan publik modern yang cepat, transparan, efisien, dan berorientasi pada pengguna.

Keterkaitan antara hasil pengujian performa SIAMEL dengan modernisasi pelayanan pertanahan dapat dilihat pada dampaknya terhadap efektivitas kerja. Sistem yang lebih cepat dan stabil memungkinkan pegawai mengalokasikan lebih banyak waktu untuk tugas substantif dibandingkan menghadapi hambatan teknis. Produktivitas meningkat karena aplikasi mendukung proses administrasi yang lebih ringkas. Modernisasi pelayanan pertanahan pada akhirnya tidak hanya berarti penggunaan teknologi, tetapi juga peningkatan efektivitas kerja yang berkontribusi pada kualitas layanan publik.

Performa teknis aplikasi berperan sebagai tolok ukur keberhasilan modernisasi layanan. Modernisasi yang hanya mengandalkan label digital tanpa dukungan performa teknis yang baik menghasilkan layanan yang tidak optimal. SIAMEL dengan hasil uji performanya membuktikan bahwa aspek teknis yang solid menjadi dasar utama keberhasilan inovasi layanan publik. Modernisasi dapat dipahami sebagai sinergi antara desain teknologi yang efisien dan orientasi pada kebutuhan pengguna.

Keseluruhan hasil pengujian performa SIAMEL menegaskan kontribusinya terhadap modernisasi pelayanan pertanahan. Performa teknis yang cepat, stabil, dan efisien mendukung prinsip kecepatan, transparansi, dan akuntabilitas dalam layanan publik. Aplikasi tidak hanya berfungsi sebagai alat monitoring berkas, tetapi juga sebagai simbol kesiapan lembaga pertanahan untuk beradaptasi dengan era digital. Keandalan teknis SIAMEL menunjukkan bahwa modernisasi pelayanan pertanahan di Indonesia memiliki potensi besar untuk diwujudkan melalui pemanfaatan teknologi yang responsif dan berorientasi pada kebutuhan pengguna.

C.5. Diskusi: Refleksi Temuan dan Implikasi Kebijakan Digitalisasi Layanan Publik

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi SIAMEL efektif dalam mengatasi tantangan transformasi digital di sektor pertanahan, khususnya terkait pengawasan berkas, risiko kehilangan dokumen, dan akumulasi tunggakan (Halim & Gunadi, 2024; Yusuf dkk., 2024). Implementasi SIAMEL terbukti tidak hanya mengisi *gap* atau kekurangan dalam sistem monitoring yang selama ini

diandalkan (KKP) tetapi juga memberikan landasan teknis untuk mendukung efisiensi layanan (Maulidin, 2018).

Pertama, berkaitan dengan tantangan administrasi publik secara umum dan sektor pertanahan secara khusus, hasil penelitian membuktikan bahwa SIAMEL efektif mengatasi masalah inti berupa kurangnya transparansi dan akuntabilitas dalam perjalanan berkas. Fitur *dashboard*, pencarian *real-time*, dan klasemen tunggakan yang diurai dalam hasil penelitian secara langsung memitigasi masalah keterlambatan dan duplikasi data yang sering menjadi penyebab turunnya kepercayaan masyarakat. Ini sejalan dengan temuan Adi & Kusumaningrum (2021) bahwa sistem elektronik mampu menekan *human error*, namun penelitian ini melangkah lebih jauh dengan menyediakan solusi spesifik yang terukur dan teruji untuk konteks alih media sertipikat—sebuah area yang belum banyak dieksplorasi dalam literatur sebelumnya (Ningrum, 2024; Driansani, 2024).

Kedua, urgensi penerapan SIAMEL terletak pada kemampuannya menciptakan audit *trail* digital yang lengkap. Sebelumnya, proses mengandalkan metode manual yang rentan terhadap miskomunikasi dan kehilangan. Dengan SIAMEL, setiap perpindahan berkas terekam, sehingga mengurangi peluang hilangnya dokumen fisik—sebuah kemajuan yang langsung menyentuh masalah operasional yang dihadapi Kantor Pertanahan. Sistem ini mencatat secara otomatis mengenai

- 1) Aktor: Nama petugas yang melakukan setiap aksi (misalnya, “menerima berkas”, “memproses ke tahap verifikasi”, “menyelesaikan”).
- 2) Aksi: Aktivitas spesifik yang dilakukan terhadap berkas.
- 3) Waktu: *Timestamp* yang mencatat secara persis kapan aksi tersebut dilakukan.
- 4) Lokasi: Tahapan proses aksi terjadi.
- 5) Contoh: Jejak digital “Berkas No. 123/XV/2025 dipindahkan dari Seksi 1 ke Seksi 2 oleh [Nama Petugas A] pada [25/08/2025, 14:30:05 WIB]” tersimpan di *database*.

Berdasarkan hal tersebut SIAMEL menciptakan rekam jejak yang transparan dan dapat diaudit kapan saja. Jika terjadi kehilangan atau keterlambatan, audit *trail* ini memungkinkan manajemen untuk melacak dengan tepat di tahap mana masalah terjadi dan siapa yang bertanggung jawab, sehingga akar penyebabnya dapat diidentifikasi dan diperbaiki.

Fitur pencarian *real-time* pada antarmuka aplikasi merupakan visualisasi langsung dari data audit trail ini, memungkinkan setiap petugas melihat status dan histori berkas tanpa perlu konfirmasi verbal yang rawan salah. Pembuktiannya adalah SIAMEL mentransformasi kinerja pegawai dari yang sebelumnya dinilai secara subjektif menjadi terkuantifikasi berdasarkan data riil. Aplikasi secara otomatis merekam dan mengagregasi:

- 1) Volume Kerja: Jumlah total berkas yang ditangani oleh setiap petugas dalam periode tertentu.

- 2) Kecepatan Penyelesaian: Rata-rata waktu yang dibutuhkan seorang petugas untuk menyelesaikan satu berkas, dihitung dari timestamp masuk hingga keluar.
- 3) Tingkat Tunggakan: Jumlah berkas yang melewati batas waktu standar (SLA) yang belum diselesaikan.

Data inilah yang kemudian divisualisasikan dalam Fitur Klasemen Tunggakan (Gambar 3). Grafik batang yang menampilkan “jumlah tunggakan per petugas” bukanlah hasil laporan manual atau estimasi atasan, melainkan cerminan langsung dari produktivitas yang terekam otomatis oleh sistem. *Leaderboard* ini menghilangkan penilaian berdasarkan “kesan” dan menggantikannya dengan angka yang tidak terbantahkan. Seorang manajer dapat dengan objektif melihat bahwa Petugas A memiliki 5 tunggakan, sementara Petugas B memiliki 15, dan langsung mengetahui siapa yang membutuhkan bantuan atau evaluasi lebih lanjut. Dengan demikian, SIAMEL tidak hanya mengukur *output* (berapa banyak berkas selesai), tetapi juga efisiensi (seberapa cepat) dan akuntabilitas (berapa banyak yang tertunda), memberikan gambaran kinerja yang komprehensif dan adil.

Ketiga, adalah dukungan bukti teknis dari pengujian performa. Sebuah aplikasi layanan publik harus tidak hanya fungsional tetapi juga responsif dan stabil. Hasil pengujian *WebPageTest* (Tabel 2) menunjukkan bahwa SIAMEL memiliki fondasi teknis yang kuat. Nilai *Time to First Byte* (TTFB) yang rendah (0.123s) menunjukkan respons server yang cepat, sementara nilai *Largest Contentful Paint* (LCP) yang membaik di *repeat view* (0.623s) menunjukkan pengalaman pengguna yang lancar. Yang paling menarik adalah nilai *Cumulative Layout Shift* (CLS) dan *Total Blocking Time* (TBT) yang nol, yang menjamin antarmuka yang stabil dan bebas dari *lag*, sehingga sangat memadai untuk penggunaan intensif oleh petugas. Efisiensi *caching* yang ditunjukkan oleh penurunan drastis *Page Weight* (dari 1203 KB ke 13 KB) pada *repeat view* membuktikan aplikasi ini dirancang untuk tidak membebani *bandwidth* yang sering kali menjadi kendala di instansi pemerintah. Dengan kata lain, modernisasi yang diusung SIAMEL bukanlah modernisasi yang sekadar “gagah di atas kertas”, tetapi didukung oleh kinerja teknis yang dapat diandalkan dalam praktiknya sehari-hari (Natasya dkk., 2023).

Secara implikatif, keberhasilan SIAMEL di Kabupaten Bandung menawarkan sebuah model yang dapat diadopsi dan diadaptasi oleh Kantor Pertanahan lainnya. Temuan ini memberikan kontribusi nyata bagi Kementerian ATR/BPN sebagai *blueprint* untuk standardisasi sistem monitoring nasional, bagi kantor pertanahan kabupaten/kota sebagai alat untuk meningkatkan akuntabilitas, efisiensi. Bagi akademisi/pengembang hal ini dapat digunakan sebagai studi kasus nyata dalam mengintegrasikan fungsionalitas bisnis dengan kinerja teknis yang optimal dalam pengembangan aplikasi *e-government*.

Namun, sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian lanjutan, keberhasilan teknis dan fungsional SIAMEL perlu juga dikaji dari aspek keamanan siber (*cybersecurity*), mengingat sensitivitas data pertanahan, serta integrasinya yang lebih dalam dengan sistem Komputerisasi Kantor Pertanahan (KKP) untuk

menghindari terjadinya data silo. Selain itu, terdapat faktor non-teknis yang dapat memengaruhi efektivitas implementasi, seperti: Sumber daya manusia (SDM); Biaya dan anggaran; Regulasi dan kebijakan internal; dan Potensi resistensi pengguna.

Analisis perbandingan sebelum-sesudah implementasi masih bersifat lokal dan tergantung pada kontinuitas infrastruktur serta kepatuhan prosedural. Oleh karenanya, efektivitas SIAMEL sebaiknya dievaluasi dengan indikator terukur seperti: rata-rata waktu penyelesaian berkas, persentase pengurangan tunggakan, frekuensi insiden kehilangan dokumen, tingkat adopsi pengguna aktif, dan jumlah sinkronisasi sukses dengan basis data pusat per bulan.

D. Kesimpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa penerapan SIAMEL di Kantor Pertanahan Kabupaten Bandung mampu meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akurasi dalam *monitoring* berkas alih media sertipikat hak atas tanah secara elektronik. Aplikasi SIAMEL mampu mengatasi permasalahan pencatatan manual yang selama ini rentan menyebabkan keterlambatan, kehilangan berkas, serta miskomunikasi antar petugas melalui fitur-fitur yang disajikan. Urgensi aplikasi SIAMEL terlihat dari kemampuannya mempercepat proses *monitoring* tanpa bergantung pada komunikasi langsung antarpetugas, mencegah kehilangan berkas melalui dokumentasi digital yang terekam lengkap, dan mempermudah manajemen personel dengan data kinerja yang terukur.

Hasil pengujian performa menggunakan WebPageTest menunjukkan bahwa SIAMEL memiliki waktu respons server yang cepat, rendering halaman yang efisien, dan stabilitas tata letak yang baik, dengan peningkatan yang baik pada akses ulang berkat pemanfaatan *cache browser*. Hal ini menegaskan bahwa SIAMEL tidak hanya unggul secara fungsional, tetapi juga memiliki performa teknis yang optimal untuk menunjang kebutuhan *monitoring* berkas dalam skala kerja yang dinamis.

Namun demikian, penelitian ini masih terbatas pada lingkup implementasi dan uji performa aplikasi tanpa evaluasi mendalam terhadap aspek keamanan data dan efektivitas jangka panjang. Ke depan, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan aplikasi SIAMEL dengan melibatkan pengujian keamanan terhadap potensi kerentanan dan uji penerapan pada beban kerja yang lebih beragam untuk mengukur skalabilitas. Hasil pengembangan ini diharapkan dapat memperkuat keandalan SIAMEL, memperluas manfaatnya, dan memaksimalkan perannya sebagai bagian dari upaya transformasi digital layanan publik di bidang pertanahan. Studi ini juga hanya berfokus pada evaluasi awal implementasi pada satu kantor pertanahan; generalisasi memerlukan studi *multisite* dan uji-skala. Agenda lanjutan perlu meliputi evaluasi *cost-benefit* jangka panjang, pengukuran dampak pada kepuasan publik, serta integrasi dengan sistem nasional untuk menguji interoperabilitas dan konsistensi data.

E. Rekomendasi

Berdasarkan temuan penelitian, penulis merekomendasikan beberapa hal sebagai berikut :

1. Menambahkan fitur notifikasi otomatis untuk memberi peringatan kepada petugas terkait tenggat waktu penyelesaian berkas agar tidak melebihi SOP.
2. Mengembangkan sistem keamanan data untuk mencegah potensi kebocoran atau manipulasi informasi data alih media sertipikat hak atas tanah.

F. Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada segenap pihak yang terlibat dalam penerapan aplikasi SIAMEL pada Seksi Survei dan Pemetaan dan Seksi Penetapan Hak dan Pendaftaran di Kantor Pertanahan Kabupaten Bandung, serta seluruh pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini. Teriring doa semoga Bapak/Ibu yang telah membantu penulisan jurnal ilmiah ini senantiasa sehat dan berbahaja.

Daftar Pustaka

- Adi, P. W., & Kusumaningrum, R. (2021). Pengembangan sistem manajemen naskah soal dengan keamanan pre-hash coding. *Techno.Com*, 20(4), 613–622. <https://doi.org/10.33633/tc.v20i4.5271>
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Pearson.
- Driansani, R. P. (2024). *Inovasi pengelolaan berkas dalam layanan pendaftaran tanah sporadik di Kantor Pertanahan Kabupaten Pasuruan* [Undergraduate thesis, Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional]. Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional.
- Habibi, H. (2023). Penerapan sertipikat elektronik dalam mendukung digitalisasi layanan pertanahan di Indonesia. *Jurnal Administrasi Publik*, 11(2), 145–156. <https://doi.org/10.36355/rlj.v6i1>
- Halim, K. V., & Gunadi, A. (2024). Transformation of land registration through electronic certificates to overcome overlapping certificates in Indonesia. *Journal of Law, Policy, and Humanities*, 5(1), 354–364. <https://doi.org/10.38035/jlph.v5i1>
- Heigham, J., & Croker, R. (Eds.). (2009). *Qualitative research in applied linguistics: A practical introduction*. Springer.
- Hossain, M. T., Hassan, R., Amjad, M., & Rahman, M. A. (2021). Web performance analysis: An empirical analysis of e-commerce sites in Bangladesh. *International Journal of Information Engineering and Electronic Business*, 13(4), 47–54. <https://doi.org/10.5815/ijieeb.2021.04.04>

- Maulidin, M. D. (2018). *Efektivitas pelaksanaan monitoring dan evaluasi berbasis aplikasi E-Monev pada rencana kerja organisasi perangkat daerah periode 2017* [Undergraduate thesis, Universitas Brawijaya]. Universitas Brawijaya.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Sage Publications.
- Natasya, N., Juliandri, J., & Mariance, U. C. (2023). Rancang bangun aplikasi sistem pelayanan administrasi kependudukan berbasis web (Studi kasus: Desa Kwala Begumit). *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, 6(2), 1258–1263. <https://core.ac.uk/download/pdf/599121233.pdf>
- Ningrum, F. S. (2024). *Evaluasi implementasi aplikasi monitoring berkas pemetaan (MONITA) di Seksi Survei dan Pemetaan Kantor Pertanahan Kabupaten Temanggung* [Undergraduate thesis, Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional]. Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional.
- Pandya, D. N., Suryadharma, D., Wulandhari, L. A., & Alam, I. N. (2025). Assessing university website performance: A comparative analysis using GTmetrix. *International Journal of Computer Science and Humanitarian Artificial Intelligence*, 1(1), 33–38. <https://doi.org/10.21512/ijcshai.v1i1.12152>
- Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional. (2023). *Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala BPN No. 3 Tahun 2023 tentang penerbitan dokumen elektronik dalam kegiatan pendaftaran tanah*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/269663/permen-atrkepala-bpn-no-3-tahun-2023>
- Putri, A. I. E., & Putri, N. D. R. (2024). Concepts and challenges in digitalizing the land management system in Indonesia. *Notaire*, 7(1), 47–70. <https://doi.org/10.20473/ntr.v7i1.54648>
- Putri, R., & Winanti, A. (2024). Tantangan digitalisasi layanan publik di Indonesia: Analisis kesenjangan literasi digital. *Jurnal Ilmu Administrasi Negara*, 12(1), 77–90. <https://doi.org/10.25077/jian.v12i1.6210>
- Richard, M. (2025). Digital governance challenges in developing countries: A case of Indonesia. *Journal of Public Administration and Governance*, 15(1), 23–39. <https://doi.org/10.5296/jpag.v15i1.21734>
- Sekretariat Nasional Keuangan Inklusif. (2021, October 11). Kementerian ATR/BPN tetapkan rencana strategi PTSL tahun 2021. <https://snki.go.id/kementerian-atr-bpn-tetapkan-rencana-strategi-ptsl-tahun-2021/>
- Sulistianto, I., & Wijaya, A. P. (2023). Sistem monitoring disposisi dan manajemen kearsipan surat digital berbasis web di Kantor Imigrasi Kelas I Semarang. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 13(1), 391–399. <https://doi.org/10.36499/psnst.v13i1.9524>
- Suriadi, H. (2025). Mewujudkan tata kelola pemerintahan yang baik di Indonesia: Kajian teoretis atas prinsip, tantangan dan strategi implementasi. *Jurnal Ilmu*

Sosial, Ekonomi dan Pendidikan, 1(1), 42–54.
<https://jurnal.suriaacademicpress.com/index.php/JISEP/article/view/2>

Tedyyana, A., Ratnawati, F., & Kurniati, R. (2019). Rancangan sistem informasi penelitian dan pengabdian masyarakat Politeknik Negeri Bengkalis menggunakan metode UML (Unified Modeling Language). *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi*, 8(3), 413–423. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v8i3.535>

Transversal Media. (2024, September 14). Sosialisasikan sertifikat-el kepada praktisi dan akademisi, Sekjen Kementerian ATR/BPN sampaikan capaian sertifikat elektronik.
<https://transversalmedia.com/2024/09/14/sosialisasikan-sertipikat-el-kepada-praktisi-dan-akademisi-sekjen-kementerian-atr-bpn-sampaikan-capaian-sertipikat-elektronik/>

Yusuf, A. M. R., Kurniati, N., & Rukmana, Y. Y. (2024). Pelaksanaan pendaftaran tanah secara elektronik pada Badan Pertanahan Nasional dan Pejabat Pembuat Akta Tanah. *Acta Diurnal: Jurnal Ilmu Hukum Kenotariatan*, 7(2), 271–289. <https://jurnal.fh.unpad.ac.id/index.php/acta/article/view/1900>