

SISTEM LAPORAN KENDALA TANDA TANGAN ELEKTRONIK BERBASIS WEB PADA DINAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA KABUPATEN KENDAL

Laily Ratna Agustina^{*1}, Bambang Agus Herlambang²

¹Informatika, Universitas PGRI Semarang, Semarang, lailyratnaratna@gmail.com

²Informatika, Universitas PGRI Semarang, Semarang, bambangherlambang@upgris.ac.id

Abstract.

The increasing demand for efficient and transparent public administration has encouraged local governments to adopt digital solutions in managing official documents. One of the main challenges in administrative processes is the conventional document approval mechanism that relies on manual signatures, which often causes delays and inefficiencies. This study aims to design and implement a web-based electronic signature reporting system to support document management and approval processes at Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Kendal. The research was conducted using an applied research approach through a structured system development method, including requirements analysis, system design, implementation, and functional testing. Data were collected through observation, interviews, and documentation related to existing administrative procedures. The results show that the developed system is able to integrate document submission, verification, electronic signing, and digital archiving into a single platform. The system improves administrative efficiency by reducing processing time, minimizing dependency on physical presence, and enabling real-time monitoring of document status. In conclusion, the web-based electronic signature reporting system provides an effective solution for improving administrative governance and supports digital transformation in local government institutions.

Keywords: electronic signature; web-based system; e-government; document management; public administration

Abstrak

Kebutuhan akan administrasi pemerintahan yang efisien dan transparan mendorong instansi pemerintah daerah untuk mengadopsi solusi digital dalam pengelolaan dokumen resmi. Salah satu permasalahan utama dalam proses administrasi adalah mekanisme pengesahan dokumen secara konvensional yang masih bergantung pada tanda tangan manual, sehingga sering menimbulkan keterlambatan dan inefisiensi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem laporan tanda tangan elektronik berbasis web guna mendukung pengelolaan dan pengesahan dokumen di Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Kendal. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian terapan dengan metode pengembangan sistem yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian fungsional. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi terhadap proses administrasi yang berjalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu mengintegrasikan proses pengajuan, verifikasi, penandatanganan elektronik, dan pengarsipan dokumen secara digital dalam satu platform. Sistem ini terbukti meningkatkan efisiensi administrasi dengan mempercepat proses pengesahan dokumen serta memudahkan pemantauan status dokumen. Kesimpulannya, sistem laporan tanda tangan elektronik berbasis web dapat menjadi solusi efektif dalam mendukung tata kelola administrasi dan transformasi digital di lingkungan pemerintahan daerah.

Kata Kunci: tanda tangan elektronik, sistem berbasis web, e-government, manajemen dokumen, administrasi publik

1. Pendahuluan

Transformasi digital dalam administrasi pemerintahan menjadi isu penting yang mendapat perhatian luas dalam kajian e-government dan sistem informasi publik. Salah satu

aspek krusial dalam administrasi pemerintahan adalah proses pengelolaan dan pengesahan dokumen resmi, yang secara tradisional masih mengandalkan mekanisme manual melalui tanda tangan basah. Pola ini menimbulkan berbagai persoalan objektif, seperti rendahnya efisiensi birokrasi, ketergantungan pada kehadiran fisik pejabat penandatanganan, serta meningkatnya risiko keterlambatan layanan administratif. Dalam konteks organisasi pemerintahan yang memiliki volume dokumen tinggi, proses manual tersebut juga berpotensi menimbulkan penumpukan dokumen, kesulitan pelacakan arsip, dan lemahnya akuntabilitas proses. Permasalahan ini tidak hanya berdampak pada kinerja internal organisasi, tetapi juga berimplikasi pada kualitas pelayanan publik secara keseluruhan. Oleh karena itu, isu efektivitas pengesahan dokumen menjadi masalah nyata yang relevan secara akademik dan praktis, serta membutuhkan solusi berbasis teknologi informasi yang mampu menjawab tuntutan kecepatan, ketepatan, dan transparansi administrasi pemerintahan modern. [1],[2],[3],[4],[5]

Berbagai penelitian sebelumnya telah membahas pemanfaatan teknologi informasi untuk mendukung digitalisasi administrasi pemerintahan, khususnya melalui pengembangan sistem e-government dan manajemen dokumen elektronik. Beberapa studi menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi berbasis web mampu meningkatkan efisiensi kerja, mempercepat alur birokrasi, serta meminimalkan kesalahan administrasi. Dalam konteks tanda tangan elektronik, sejumlah penelitian menekankan aspek keamanan, keabsahan hukum, serta penggunaan infrastruktur kunci publik sebagai dasar autentikasi. Selain itu, implementasi tanda tangan elektronik juga telah banyak dibahas dalam kerangka smart government dan reformasi birokrasi digital. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada aspek normatif, teknis kriptografi, atau implementasi pada level nasional dan institusi besar. Pada level pemerintah daerah, penerapan tanda tangan elektronik sering kali masih bersifat parsial dan belum terintegrasi dengan sistem pelaporan internal yang terstruktur. Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun secara konseptual dan teknologis solusi telah tersedia, implementasi praktis di tingkat organisasi pemerintahan daerah masih menghadapi berbagai keterbatasan. [1],[3],[6],[7]

Berdasarkan telaah terhadap penelitian-penelitian terdahulu, terdapat celah kajian yang cukup signifikan dalam pengembangan sistem tanda tangan elektronik di lingkungan pemerintah daerah. Banyak penelitian menitikberatkan pada validitas hukum dan keamanan tanda tangan elektronik, namun belum secara mendalam mengkaji integrasi tanda tangan elektronik dalam sistem laporan administrasi internal yang digunakan sehari-hari oleh instansi pemerintah. Selain itu, sedikit kajian yang menyoroti bagaimana sistem tersebut diadaptasikan dengan alur kerja birokrasi lokal, termasuk mekanisme verifikasi berjenjang, pengendalian akses pengguna, serta pengarsipan dokumen secara sistematis. Di tingkat operasional, belum banyak penelitian yang mengkaji implementasi sistem laporan tanda tangan elektronik berbasis web sebagai solusi konkret terhadap persoalan keterlambatan administrasi dan ketergantungan pada proses manual. Celah inilah yang menunjukkan adanya potensi pengembangan sistem yang lebih kontekstual, aplikatif, dan sesuai dengan kebutuhan riil organisasi pemerintahan daerah, khususnya dalam mendukung efektivitas tata kelola administrasi internal. [8],[9],[7],[10]

Penelitian ini menawarkan konsep pengembangan sistem laporan tanda tangan elektronik berbasis web yang dirancang secara terintegrasi dengan proses administrasi internal organisasi pemerintahan daerah. Sistem ini tidak hanya memfasilitasi proses penandatanganan dokumen secara elektronik, tetapi juga mengelola alur pelaporan, verifikasi, dan pengarsipan dokumen dalam satu platform terpadu. Konsep ini menekankan kesesuaian antara teknologi yang digunakan dengan struktur birokrasi dan kebutuhan pengguna di lingkungan pemerintahan daerah. Dengan pendekatan berbasis peran pengguna, sistem mampu mengakomodasi kebutuhan administrator, pegawai pengusul dokumen, dan pejabat penandatanganan secara proporsional. Dalam konteks Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Kendal, konsep ini memiliki nilai strategis karena Diskominfo berperan sebagai motor penggerak transformasi digital daerah. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan

tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga memiliki nilai kelembagaan dan relevansi kebijakan. [11],[12],[13],[14],[9],[10]

Berdasarkan uraian permasalahan dan celah penelitian tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem laporan tanda tangan elektronik berbasis web yang mampu meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akuntabilitas administrasi dokumen di lingkungan pemerintahan daerah. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi bagaimana sistem yang dikembangkan dapat mendukung proses pelaporan dan pengesahan dokumen secara lebih cepat dan terkontrol dibandingkan dengan metode konvensional. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem dengan pendekatan terstruktur, yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian fungsional. Pendekatan ini dipilih agar sistem yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan pengguna dan dapat diimplementasikan secara nyata. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi Diskominfo Kabupaten Kendal serta kontribusi akademik dalam pengembangan kajian sistem informasi pemerintahan berbasis tanda tangan elektronik. [11],[12],[13]

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa sistem informasi dengan tujuan menghasilkan Sistem Laporan Kendala Tanda Tangan Elektronik berbasis web yang dapat diimplementasikan pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Kendal. Penelitian ini bersifat terapan (*applied research*) karena menghasilkan sebuah sistem yang dapat digunakan secara langsung untuk membantu proses pelaporan dan penanganan kendala tanda tangan elektronik. Pendekatan ini dipilih karena permasalahan yang dihadapi memerlukan solusi berbasis teknologi informasi yang mampu meningkatkan efisiensi, ketepatan, dan keteraturan proses pelaporan.



Gambar Metode Penelitian

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Waterfall. Metode ini dipilih karena memiliki tahapan yang terstruktur dan sistematis sehingga memudahkan proses pengembangan perangkat lunak mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian sistem. Setiap tahapan dilakukan secara berurutan dan menjadi dasar bagi tahapan berikutnya.

Tahap analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan permasalahan yang terjadi pada proses pelaporan kendala tanda tangan elektronik. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Hasil analisis digunakan untuk menentukan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem. Tahap perancangan sistem dilakukan dengan membuat rancangan basis data, rancangan antarmuka pengguna, dan alur proses bisnis sistem. Pada tahap ini juga dirancang mekanisme pelaporan kendala, proses verifikasi laporan, penanganan kendala, serta monitoring status laporan. Tahap implementasi dilakukan dengan membangun aplikasi berbasis web sesuai rancangan yang telah dibuat. Sistem dikembangkan dengan fitur pelaporan kendala, pencarian laporan, monitoring status laporan, manajemen pengguna, serta dashboard monitoring. Tahap pengujian dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian dilakukan pada fitur login, pelaporan kendala, pencarian laporan, monitoring status laporan, dan manajemen pengguna. Setelah sistem digunakan, tahap pemeliharaan dilakukan untuk memperbaiki kesalahan yang ditemukan serta melakukan pengembangan sistem apabila diperlukan.

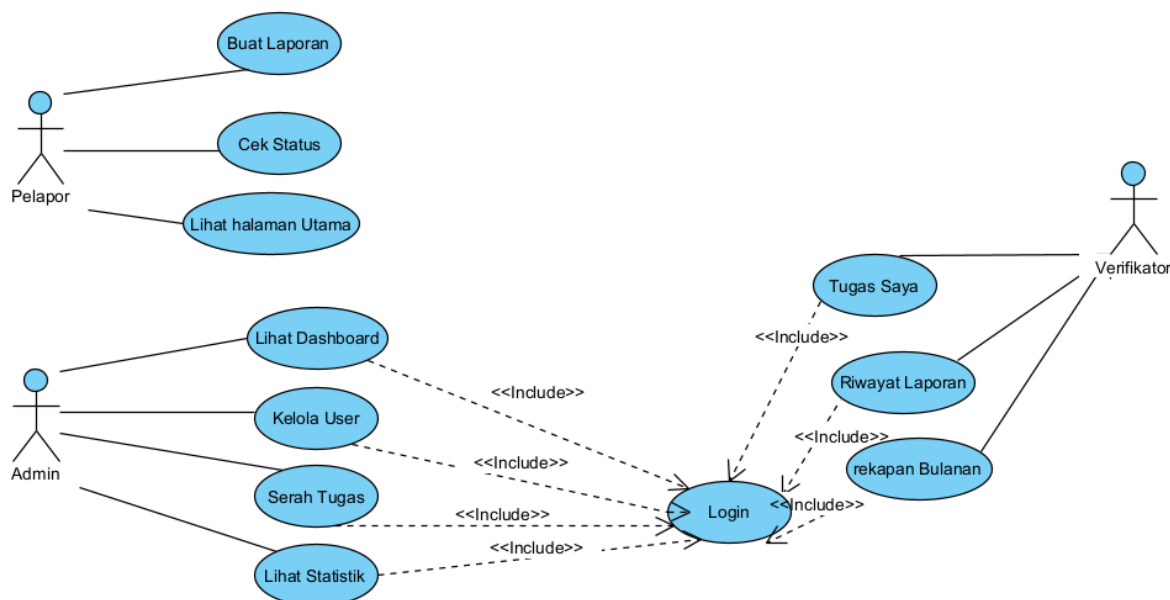
Sistem Laporan Kendala Tanda Tangan Elektronik memiliki tiga jenis pengguna, yaitu pelapor, admin, dan petugas TTE. Pelapor dapat membuat laporan baru, melihat status laporan, dan melakukan pencarian laporan berdasarkan nomor resi. Admin bertugas mengelola data pengguna, memverifikasi laporan yang masuk, mengelola data laporan, serta memantau aktivitas sistem. Sementara itu, petugas TTE bertugas menangani laporan kendala, memberikan solusi, dan memperbarui status penyelesaian laporan. Kebutuhan fungsional sistem meliputi kemampuan melakukan autentikasi pengguna melalui proses login, mengelola data pengguna, menerima laporan kendala tanda tangan elektronik, mengunggah bukti pendukung laporan, menghasilkan nomor resi secara otomatis, melakukan pencarian laporan berdasarkan nomor resi atau nama pelapor, menampilkan status penanganan laporan, mengelola proses penyelesaian laporan, menampilkan dashboard monitoring laporan, serta menghasilkan laporan rekapitulasi data. Kebutuhan non-fungsional sistem mencakup kemampuan sistem untuk diakses melalui web browser, memiliki mekanisme autentikasi dan otorisasi pengguna, menjaga keamanan serta kerahasiaan data laporan, menyediakan antarmuka yang mudah digunakan (user friendly), memberikan respons yang cepat saat pencarian data, dapat berjalan pada berbagai perangkat yang terhubung ke jaringan internet, serta mampu menyimpan data laporan secara terstruktur dan konsisten. Desain pemodelan sistem menggunakan UML dengan diagram usecase, diagram activity, diagram sequence dan diagram class, desain user interface menggunakan software figma. Implementasi desain dilakukan dengan bahasa pemrograman PHP Vanilla dan Pengujian dilakukan dengan black box testing dan user acceptance test.

Dalam pengembangan sistem ini digunakan algoritma hashing untuk menghasilkan nomor resi unik pada setiap laporan kendala yang masuk ke dalam sistem. Nomor resi tersebut berfungsi sebagai identitas laporan sehingga memudahkan proses pelacakan dan monitoring laporan. Selain itu, sistem menggunakan algoritma searching untuk melakukan pencarian laporan berdasarkan nomor resi maupun nama pelapor sehingga pengguna dapat menemukan data secara cepat dan efisien. Sistem juga menerapkan algoritma sorting untuk mengurutkan data laporan berdasarkan waktu pelaporan, sehingga laporan terbaru dapat ditampilkan terlebih dahulu pada dashboard dan memudahkan proses monitoring serta tindak lanjut laporan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Penyajian Hasil

Hasil penelitian diawali dengan pemetaan alur proses administrasi laporan dan pengesahan dokumen sebelum diterapkannya sistem laporan tanda tangan elektronik berbasis web. Berdasarkan hasil observasi dan analisis kebutuhan, proses sebelumnya dilakukan secara manual dengan tahapan berurutan yang melibatkan pencetakan dokumen, distribusi fisik, serta penandatanganan langsung oleh pejabat berwenang. Proses ini memerlukan waktu relatif lama dan sangat bergantung pada keberadaan fisik pejabat penandatanganan. Setelah sistem dikembangkan, alur proses administrasi mengalami perubahan signifikan, di mana seluruh tahapan pengajuan, verifikasi, hingga penandatanganan dokumen dilakukan secara digital dalam satu platform. Sistem memungkinkan pegawai mengunggah dokumen laporan secara daring, kemudian diverifikasi oleh admin sebelum diteruskan kepada pejabat penandatanganan. Perubahan alur ini menghasilkan proses yang lebih ringkas, terstruktur, dan terdokumentasi dengan baik.



Gambar Diagram Use Case

Hasil implementasi sistem menunjukkan bahwa sistem laporan tanda tangan elektronik berbasis web berhasil mengakomodasi berbagai peran pengguna sesuai dengan struktur organisasi. Sistem dirancang dengan tiga jenis peran utama, yaitu administrator, pegawai pengusul dokumen, dan pejabat penandatangan. Administrator memiliki kewenangan dalam mengelola data pengguna, memverifikasi dokumen, serta mengatur hak akses sistem. Pegawai berperan dalam mengunggah dan memantau status dokumen laporan yang diajukan, sementara pejabat penandatangan memiliki akses untuk meninjau dan memberikan persetujuan dokumen melalui tanda tangan elektronik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa setiap peran dapat menjalankan fungsinya tanpa tumpang tindih akses, sehingga keamanan dan kontrol sistem tetap terjaga. Pembagian peran ini juga memudahkan proses pelacakan tanggung jawab pada setiap tahapan administrasi dokumen.

Tabel 1: Hak Akses dan Fungsi Setiap Peran Pengguna

No	Peran Pengguna	Hak Akses Utama	Fungsi dalam Sistem
1	Administrator	Mengelola pengguna, memverifikasi dokumen, mengelola arsip	Administrator bertanggung jawab terhadap pengelolaan sistem secara keseluruhan, termasuk pembuatan dan pengaturan akun pengguna, pemberian hak akses, serta melakukan verifikasi awal terhadap dokumen yang diajukan sebelum diteruskan kepada pejabat penandatangan.
2	Pegawai Pengusul	Mengunggah dokumen, melihat status dokumen	Pegawai berperan dalam mengajukan dokumen laporan dengan cara mengunggah dokumen ke dalam sistem serta memantau status dokumen apakah masih dalam proses verifikasi, menunggu persetujuan, atau telah ditandatangani secara elektronik.
3	Pejabat Penandatangan	Meninjau dan menyetujui dokumen	Pejabat penandatangan memiliki kewenangan untuk meninjau dokumen yang telah diverifikasi oleh administrator dan memberikan persetujuan melalui tanda tangan elektronik sesuai dengan kewenangan yang dimiliki.

Fitur utama sistem yang berhasil diimplementasikan meliputi unggah dokumen laporan, verifikasi dokumen, proses tanda tangan elektronik, serta pengarsipan dokumen digital. Setiap dokumen yang diunggah akan tercatat secara otomatis dalam basis data sistem dengan informasi waktu unggah, identitas pengunggah, serta status dokumen. Proses verifikasi dilakukan sebelum dokumen diteruskan ke pejabat penandatanganan untuk memastikan kelengkapan dan kesesuaian dokumen. Setelah dokumen disetujui, sistem secara otomatis memperbarui status dokumen menjadi “ditandatangani” dan menyimpannya dalam arsip digital. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem mampu mengelola siklus hidup dokumen secara utuh tanpa memerlukan proses manual tambahan.



Gambar 2: Tampilan Antarmuka Proses Unggah dan Verifikasi Dokumen

Gambar 2 menunjukkan tampilan antarmuka Sistem Laporan Kendala Tanda Tangan Elektronik berbasis web yang telah dikembangkan. Gambar 2(a) merupakan halaman utama sistem yang digunakan sebagai akses awal pengguna ke berbagai fitur yang tersedia. Gambar 2(b) merupakan halaman pembuatan laporan kendala yang digunakan pengguna untuk mengirimkan laporan beserta informasi pendukung yang diperlukan. Gambar 2(c) menunjukkan halaman riwayat laporan yang menampilkan daftar laporan yang telah dibuat beserta status penanganannya. Sementara itu, Gambar 2(d) merupakan dashboard monitoring yang menyajikan ringkasan data dan statistik laporan untuk membantu proses pemantauan dan pengelolaan laporan secara lebih efektif.

Hasil pengujian fungsional sistem menggunakan metode black-box testing menunjukkan bahwa seluruh fitur utama sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi yang dirancang. Pengujian dilakukan terhadap fungsi login, manajemen pengguna, unggah dokumen, verifikasi, tanda tangan elektronik, dan pengarsipan dokumen. Dari hasil pengujian, tidak ditemukan kesalahan fungsional yang menghambat penggunaan sistem. Setiap input yang diberikan menghasilkan output yang sesuai dengan yang diharapkan. Proses tanda tangan elektronik dapat dilakukan dengan lancar dan status dokumen berubah secara otomatis setelah proses persetujuan dilakukan. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan fungsional yang ditetapkan pada tahap analisis.

Tabel 2: Hasil Pengujian Fungsional Sistem

No	Fungsi yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Ket
1	Login Sistem	Pengguna memasukkan username dan kata sandi yang valid	Sistem menampilkan halaman utama sesuai peran pengguna	Berhasil	Sesuai
2	Manajemen Pengguna	Admin menambah dan mengubah data pengguna	Data pengguna tersimpan dan diperbarui di sistem	Berhasil	Sesuai
3	Unggah Dokumen	Pegawai mengunggah dokumen laporan	Dokumen tersimpan dan status menjadi "Menunggu Verifikasi"	Berhasil	Sesuai
4	Verifikasi Dokumen	Admin memverifikasi dokumen yang diajukan	Dokumen diteruskan ke pejabat penandatanganan	Berhasil	Sesuai
5	Tanda Tangan Elektronik	Pejabat menyetujui dokumen	Status dokumen berubah menjadi "Ditandatangani"	Berhasil	Sesuai
6	Pengarsipan Dokumen	Sistem menyimpan dokumen yang telah ditandatangani	Dokumen tersimpan dalam arsip digital	Berhasil	Sesuai

Selain aspek fungsional, hasil implementasi sistem juga menunjukkan peningkatan efisiensi proses administrasi laporan. Berdasarkan pengamatan waktu proses, pengesahan dokumen yang sebelumnya memerlukan waktu beberapa hari dapat dipersingkat menjadi hitungan jam, tergantung pada respons pejabat penandatanganan. Sistem memungkinkan pemantauan status dokumen secara real-time sehingga pegawai tidak perlu melakukan konfirmasi manual. Seluruh dokumen yang telah ditandatangani tersimpan rapi dalam arsip digital yang dapat diakses sesuai dengan hak akses pengguna. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem laporan tanda tangan elektronik berbasis web mampu memberikan solusi praktis terhadap permasalahan keterlambatan dan ketidakteraturan administrasi dokumen.

3.2. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem laporan tanda tangan elektronik berbasis web secara nyata mampu menjawab permasalahan efisiensi administrasi yang menjadi fokus penelitian ini. Temuan mengenai penyederhanaan alur proses administrasi memperkuat pandangan dalam kajian e-government yang menekankan pentingnya digitalisasi proses birokrasi untuk meningkatkan kinerja organisasi publik. Perubahan dari sistem manual ke sistem digital tidak hanya berdampak pada percepatan waktu proses, tetapi juga meningkatkan keteraturan dan transparansi administrasi. Hasil ini sejalan dengan teori sistem informasi yang menyatakan bahwa integrasi proses dalam satu platform mampu mengurangi redundansi dan potensi kesalahan manusia. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu teknis, tetapi juga sebagai instrumen transformasi tata kelola administrasi di lingkungan pemerintahan daerah. [1],[6],[9],[15]

Pembagian peran pengguna dalam sistem yang dikembangkan menunjukkan kesesuaian dengan prinsip pengendalian internal dalam organisasi pemerintahan. Temuan ini mendukung hasil penelitian sebelumnya yang menekankan pentingnya role-based access control dalam sistem informasi publik untuk menjaga keamanan dan akuntabilitas data. Dengan adanya pemisahan peran antara admin, pegawai, dan pejabat penandatanganan, sistem mampu mencegah akses tidak sah serta memperjelas tanggung jawab setiap aktor. Dalam konteks birokrasi pemerintahan daerah, mekanisme ini sangat penting untuk menjaga integritas dokumen resmi. Hasil penelitian ini memperluas pemahaman bahwa desain sistem informasi yang baik harus selaras dengan struktur organisasi dan alur kerja birokrasi yang berlaku. [16],[13],[17]

Keberhasilan sistem dalam mengelola siklus hidup dokumen secara digital menunjukkan bahwa integrasi fitur unggah, verifikasi, tanda tangan elektronik, dan pengarsipan dalam satu platform merupakan pendekatan yang efektif. Temuan ini memperkuat hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa sistem manajemen dokumen elektronik mampu

meningkatkan efisiensi dan kemudahan akses informasi. Namun, penelitian ini memberikan kontribusi tambahan dengan menunjukkan bahwa integrasi tanda tangan elektronik ke dalam sistem laporan internal dapat meningkatkan efektivitas proses pengesahan dokumen. Dengan demikian, sistem tidak hanya berfungsi sebagai repositori dokumen, tetapi juga sebagai alat pengambilan keputusan administratif. [9],[10],[18],[19]

Hasil pengujian fungsional sistem yang menunjukkan tidak adanya kesalahan signifikan memperlihatkan bahwa pendekatan pengembangan sistem yang digunakan telah tepat. Temuan ini mendukung pandangan dalam rekayasa perangkat lunak bahwa penggunaan model pengembangan terstruktur dapat menghasilkan sistem yang stabil dan sesuai kebutuhan pengguna. Meskipun pengujian yang dilakukan masih terbatas pada aspek fungsional, hasil ini memberikan indikasi awal bahwa sistem layak digunakan dalam lingkungan kerja sebenarnya. Namun demikian, penelitian ini juga membuka peluang untuk pengujian lanjutan, seperti pengujian keamanan dan uji beban sistem, guna memastikan keberlanjutan penggunaan sistem dalam jangka panjang. [11], [12],[20]

4. Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa perancangan dan implementasi sistem laporan tanda tangan elektronik berbasis web mampu menjawab permasalahan utama yang dihadapi dalam pengelolaan administrasi dokumen di lingkungan pemerintahan daerah. Tujuan penelitian untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan keteraturan proses pelaporan serta pengesahan dokumen telah tercapai melalui integrasi seluruh tahapan administrasi dalam satu platform digital. Sistem yang dikembangkan memungkinkan proses pengajuan, verifikasi, dan penandatanganan dokumen dilakukan secara daring tanpa ketergantungan pada kehadiran fisik pejabat penandatanganan. Temuan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan tanda tangan elektronik yang terintegrasi dengan sistem laporan internal tidak hanya berfungsi sebagai pengganti tanda tangan manual, tetapi juga sebagai instrumen penguatan tata kelola administrasi organisasi. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa transformasi digital administrasi dokumen merupakan langkah strategis yang relevan untuk mendukung reformasi birokrasi dan pengembangan e-government di tingkat pemerintah daerah.

Selain memberikan solusi praktis bagi Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Kendal, penelitian ini juga berkontribusi pada pengembangan kajian sistem informasi pemerintahan, khususnya dalam konteks implementasi tanda tangan elektronik berbasis kebutuhan organisasi. Kontribusi ilmiah penelitian ini terletak pada pendekatan implementatif yang menekankan kesesuaian antara teknologi, alur kerja birokrasi, dan struktur kelembagaan, sehingga memperkaya perspektif penelitian sebelumnya yang cenderung berfokus pada aspek normatif atau teknis semata. Meskipun sistem yang dikembangkan telah menunjukkan hasil yang positif, penelitian ini masih memiliki keterbatasan pada ruang lingkup implementasi yang terbatas pada satu instansi. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji penerapan sistem serupa pada instansi lain, mengintegrasikannya dengan sistem pemerintahan daerah yang lebih luas, serta menambahkan pengujian keamanan dan kinerja sistem guna memastikan keberlanjutan dan skalabilitas penerapannya di masa depan.

5. Referensi

- [1] M. Dwivedi, Yogesh K.; Rana, Nripendra P.; Janssen, Marijn; Lal, Banita; Williams, Michael D.; Clement, "An Empirical Validation of a Unified Model of Electronic Government Adoption," *Gov. Inf. Q.*, vol. 34, no. 2, pp. 211–230, 2017, doi: 10.1016/j.giq.2017.03.001.
- [2] R. Heeks, *Implementing and Managing E-Government: An International Text*. London: Sage Publications, 2006.
- [3] OECD, "Digital Government Review: Building Data-Driven Public Sector," Paris, 2019. doi: 10.1787/4de9f5bb-en.
- [4] H. J. Scholl, "E-Government: Information, Technology, and Transformation," in *Public*

- Management and Governance*, E. Bovaird, Tony; Löffler, Ed., London: Routledge, 2015, pp. 317–334. doi: 10.4324/9781315883089.
- [5] M. Yildiz, “E-Government Research: Reviewing the Literature, Limitations, and Ways Forward,” *Gov. Inf. Q.*, vol. 24, no. 3, pp. 646–665, 2007, doi: 10.1016/j.giq.2007.01.002.
- [6] E. Janssen, Marijn; Estevez, “Lean Government and Platform-Based Governance—Doing More with Less,” *Gov. Inf. Q.*, vol. 30, pp. S1–S8, 2013, doi: 10.1016/j.giq.2012.11.003.
- [7] E. Nugroho, R.; Setyowati, “Bureaucratic Reform Through E-Government: Opportunities and Challenges,” *Public Adm. Issues*, vol. 14, no. 1, pp. 1–12, 2019.
- [8] A. M. Al-Khouri, “Electronic Signatures and Digital Authentication: A Review of Public Key Infrastructure,” *Int. J. Comput. Sci. Inf. Secur.*, vol. 12, no. 6, pp. 1–8, 2014.
- [9] E. Hidayat, R.; Prasetyo, “Development of Web-Based Electronic Document Management Systems in Public Institutions,” *J. Inf. Syst. Eng. Bus. Intell.*, vol. 7, no. 2, pp. 145–156, 2021, doi: 10.20473/jisebi.7.2.145-156.
- [10] K. K. dan I. R. Indonesia, “Panduan Penerapan Tanda Tangan Elektronik,” Jakarta, 2020.
- [11] J. P. Laudon, Kenneth C.; Laudon, *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*, 16th Editi. Harlow: Pearson Education, 2020.
- [12] G. W. Stair, Ralph M.; Reynolds, *Principles of Information Systems*, 14th Editi. Boston: Cengage Learning, 2020.
- [13] A. M. Susanto, “The Impact of Information System Quality on Public Sector Performance,” *Int. J. Innov. Creat. Chang.*, vol. 10, no. 8, pp. 1–15, 2019.
- [14] V. the R. B. I. S. S. and U. Satisfaction, “Mardiana, S.; Tjakraatmadja, Jann H.; Aprianingsih, Ariefa,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 124, pp. 404–410, 2018, doi: 10.1016/j.procs.2017.12.171.
- [15] P. Wirtz, Bernd W.; Daiser, “A Meta-Analysis of Empirical E-Government Research and Its Future Research Implications,” *Int. Rev. Adm. Sci.*, vol. 84, no. 1, pp. 144–163, 2018, doi: 10.1177/0020852315599047.
- [16] M. Renaud, Karen; Volkamer, “Understanding User Acceptance of Authentication Technologies: A Literature Review,” *IEEE Secur. Priv.*, vol. 12, no. 1, pp. 21–28, 2014, doi: 10.1109/MSP.2013.138.
- [17] ISO/IEC, “Information Technology—Security Techniques—Information Security Management Systems—Requirements,” ISO, Geneva, 2013.
- [18] R. Indonesia, “Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik,” 2008.
- [19] R. Indonesia, “Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2016 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik,” 2016.
- [20] B. Rahardjo, *Internet Security: Principles and Practices*. Bandung: Insan Komunikasi, 2018.