



# Aplikasi Manajemen Sertifikasi Halal IKM pada Dinas Perdagangan Kabupaten Hulu Sungai Tengah Berbasis Web

Syifa Anggia Maulida<sup>1</sup>

1. Universitas Sapta Mandiri, Balangan, Kalimantan Selatan, Indonesia

## Article Info

**Kata Kunci:** Sertifikasi Halal, Aplikasi Web, Industri Kecil Menengah, Waterfall, E-Government

**Keywords:** : *Stock Halal Certification, Web Application, Small Industries, Waterfall Model, E-Government*

## Article history:

*Submitted:* 6 November 2025

*Accepted:* 15 November 2025

*Publish:* 20 November 2025

## DOI :

<https://doi.org/10.65369/hac4em71>

Corresponding author.

Corresponding Author

E-mail address:

[sipaanggia@gmail.com](mailto:sipaanggia@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi manajemen sertifikasi halal berbasis web untuk mendukung proses verifikasi dan pelaporan industri kecil menengah (IKM) di Dinas Perdagangan Kabupaten Hulu Sungai Tengah (HST). Sistem manual sebelumnya menggunakan formulir dan Microsoft Excel yang rentan kehilangan data hingga 30%, menyebabkan keterlambatan verifikasi periode dan pelaporan tidak akurat ke pimpinan serta pusat. Penelitian menerapkan pendekatan *Waterfall* (Sommerville, 2016) melalui tahapan analisis kebutuhan dengan observasi dan wawancara, perancangan *Data Flow Diagram* (DFD), *Entity Relationship Diagram* (ERD), desain basis data MySQL dengan enam tabel utama (IKM, JenisIKM, Periode, Produk, Sertifikasi, dan User), serta implementasi antarmuka berbasis PHP-MySQL dengan pengujian *black box*. Hasil menunjukkan aplikasi berhasil memvalidasi seluruh modul dengan tingkat keakuratan 100%, efisiensi waktu pelaporan meningkat 80% (dari dua hari menjadi lima menit), dan integritas data mencapai 95%. Inovasi terletak pada sistem kuota periode otomatis dan verifikasi berjenjang yang sesuai kebutuhan operasional dinas daerah. Secara ilmiah, penelitian ini mengonfirmasi penerapan prinsip *Just-In-Time* (JIT) dan *Total Quality Management* (TQM) dalam tata kelola logistik sertifikasi halal serta memperkuat model *Project-Based Learning* (PjBL) sebagai pendekatan pengembangan sistem berbasis kolaborasi dan kebutuhan nyata.

## ABSTRACT

*This This research aims to develop a web-based halal certification management application to support the verification and reporting process of small and medium industries (IKM) at the Department of Trade, Hulu Sungai Tengah Regency (HST). The previous manual process relied on forms and Excel sheets, prone to data loss up to 30%, delays in verification, and inaccurate reports. The study adopted a systematic Waterfall model (Sommerville, 2016) including requirement analysis through observation and interviews, DFD and ERD design, MySQL database construction with six main tables, PHP-MySQL interface implementation, and black box testing. Results show that the system validated all modules with 100% functional accuracy, improved reporting efficiency by 80% (from two days to five minutes), and increased data integrity to 95%. The innovation lies in the automatic quota management and hierarchical verification system tailored to local government needs. Scientifically, the study confirms the application of Just-In-Time (JIT) and Total Quality Management (TQM) principles in halal certification logistics management and strengthens Project-Based Learning (PjBL) as a collaborative and problem-based approach to system engineering.*



## Pendahuluan

Perkembangan transformasi digital di sektor pemerintahan menjadi kebutuhan strategis dalam meningkatkan efisiensi dan akuntabilitas layanan publik, termasuk dalam pengelolaan sertifikasi halal. Digitalisasi layanan publik terbukti mampu meningkatkan transparansi, keterlacakan data, serta kecepatan pelayanan administrasi pemerintahan (Nusran dkk., 2023). Dinas Perdagangan Kabupaten Hulu Sungai Tengah (HST) memiliki peran penting dalam fasilitasi sertifikasi halal bagi industri kecil menengah (IKM). Namun, hingga saat ini sistem pengelolaan data sertifikasi halal masih dilakukan secara manual dengan menggunakan formulir kertas dan *Microsoft Excel*. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan berbagai permasalahan operasional, seperti kehilangan data, kesalahan pencatatan, serta keterlambatan penyampaian laporan kepada pimpinan maupun instansi pusat. Ketidakefisienan ini bertentangan dengan semangat Undang-Undang Nomor 33 Tahun 2014 tentang Jaminan Produk Halal (JPH) yang menekankan pentingnya efektivitas dan akuntabilitas penyelenggaraan sertifikasi halal.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pemanfaatan sistem informasi berbasis web mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data usaha dan layanan administrasi. Wijayanto (2020) mengembangkan sistem informasi berbasis web untuk pengelolaan data UMKM di Kabupaten Purbalingga yang terbukti mempermudah proses pendataan dan pelaporan. Namun, penelitian tersebut belum secara spesifik mengarah pada sistem manajemen sertifikasi halal di lingkungan dinas daerah. Penelitian lain oleh Mayasari et al. (2017) juga mengembangkan sistem pendataan IKM di Kabupaten Sragen, tetapi masih terbatas pada pencatatan identitas usaha tanpa integrasi proses sertifikasi. Sementara itu, Taufikulloh dan Wijayanto (2020) mulai mengarah pada pengelolaan fasilitasi sertifikasi halal berbasis web, tetapi cakupannya masih berfokus pada layanan UMKM secara umum dan belum terintegrasi dengan alur administrasi dinas pemerintah daerah. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem manajemen sertifikasi halal terintegrasi yang mampu mempercepat proses verifikasi data, menghindari duplikasi informasi, serta menyediakan pelaporan otomatis dan *real-time* kepada pemangku kepentingan.

Secara konseptual, penelitian ini didukung teori *Technology Acceptance Model (TAM)* oleh Slamet dan Umar (2025), yang menegaskan bahwa penerimaan sistem informasi dipengaruhi oleh kemanfaatan (*perceived usefulness*) dan kemudahan penggunaan (*ease of use*). Dalam konteks sistem informasi pemerintahan, TAM banyak digunakan untuk menjelaskan tingkat penerimaan pengguna terhadap layanan digital dan *e-government* (Mayasari dkk., 2017; Pradana & Salamet, 2025). Prinsip ini menjadi landasan untuk memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan dapat diterima dan digunakan secara efektif oleh pegawai dinas.

Dalam konteks pengembangan sistem informasi, model *Project-Based Learning (PjBL)* menjadi pendekatan efektif karena menekankan pembelajaran berbasis masalah nyata, kolaborasi tim, serta integrasi teori dan praktik teknologi informasi. Penerapan PjBL meningkatkan kemampuan analisis dan kreativitas mahasiswa dalam proyek rekayasa perangkat lunak. Penelitian lain oleh Handayani dan Sari (2025) menunjukkan bahwa PjBL meningkatkan motivasi dan kinerja proyek sistem informasi sebesar 87%, terutama pada pengembangan berbasis web.

Selain itu, Penelitian Ramadhan dan Nafisah (2024) menegaskan bahwa kombinasi *Problem-Based Learning* dan *Project-Based Learning* mendukung pemecahan masalah kompleks dalam sistem administrasi digital pemerintah daerah. Dengan demikian, pengembangan aplikasi manajemen sertifikasi halal ini tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga menjadi wadah pembelajaran berbasis proyek nyata bagi pengembang, sekaligus memperkuat efisiensi layanan publik.

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana merancang dan mengimplementasikan aplikasi web manajemen sertifikasi halal yang efektif untuk mengatasi kehilangan data, mempercepat proses verifikasi, serta menghasilkan laporan yang akurat dan tepat waktu

## Metodologi

Penelitian Penelitian ini menggunakan model pengembangan sistem *Waterfall* (Sommerville, 2016), yang meliputi tahapan:

1. Analisis kebutuhan – dilakukan melalui observasi proses sertifikasi di Dinas Perdagangan HST dan wawancara dengan staf (Irfan Sunarko, ST., M.Si).
2. Desain sistem – mencakup *Data Flow Diagram* (DFD) level 0 dan 1, *Entity Relationship Diagram* (ERD), serta perancangan database MySQL.
3. Implementasi – dilakukan menggunakan PHP, MySQL, dan Bootstrap.



4. Verifikasi dan Pengujian – melalui *black box testing* pada enam modul utama sistem.

Rumus kuota sertifikasi halal dihitung untuk menentukan batas jumlah peserta sertifikasi tiap periode dengan formula berikut:

$$Q_p = T_{IKM} \times K_f \times P_b$$

dengan keterangan:

- $Q_p$  : Kuota periode sertifikasi halal,
- $T_{IKM}$  : Total IKM terverifikasi,
- $K_f$  : Faktor kelayakan (0,8),
- $P_b$  : Batas bulanan (20).

Tabel 1 berikut menunjukkan struktur tabel utama sistem beserta relasi dan ukuran datanya. Tabel ini berfungsi untuk memetakan struktur logis database serta menunjukkan keterkaitan antar entitas, yang menjadi dasar dalam menjaga integritas data dan mencegah redundansi pada sistem.

Tabel 1. Struktur Tabel Utama Sistem:

Tabel	Field Utama	Relasi	Ukuran
IKM	nib, nama_usaha, alamat	JenisIKM (1:N)	500 rec
Sertifikasi	ikm_id, periode_id, status	IKM/Periode (N:1)	Auto-verif
User	username, role, password	—	25 rec

Struktur tabel ini dirancang dengan model relasional satu-ke-banyak (1:N) untuk memastikan keterhubungan antara data IKM, periode sertifikasi, dan pengguna sistem. Tabel *IKM* berperan sebagai entitas utama, sedangkan *Sertifikasi* menjadi tabel transaksi yang menampung status proses sertifikasi tiap periode. Relasi ini memastikan setiap IKM memiliki data sertifikasi yang unik dan terdokumentasi dengan baik. Pengujian *black box* dilakukan pada semua modul sistem seperti login, manajemen IKM, input sertifikasi, dan pembuatan laporan PDF.

## Hasil Dan Pembahasan

### Hasil

Implementasi aplikasi dilakukan menggunakan PHP-MySQL pada server lokal dengan antarmuka berbasis role access (admin, staff, pimpinan).

Tabel 2. Menampilkan hasil pengujian fungsional dengan validasi 100%.

Modul	Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
Login	Username dan Password	Dashboard sesuai peran	Sesuai	Valid
Manajemen IKM	Input data lengkap	Tersimpan di database	Sesuai	Valid
Sertifikasi	Verifikasi kuota	Update status sertifikasi	Sesuai	Valid
Laporan	Generate PDF	Laporan tersimpan otomatis	Sesuai	Valid

Tabel ini menampilkan hasil uji fungsionalitas sistem menggunakan *black box testing* pada empat modul utama. Semua pengujian menghasilkan keluaran (*output*) yang sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan, sehingga tingkat validitas sistem mencapai 100%. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa alur logika program dan relasi basis data telah berjalan dengan stabil, tanpa ditemukannya kesalahan pada proses input, pemrosesan, maupun output.



## A. Rumus Efisiensi Waktu

$$\eta = \frac{T_{\text{manual}} - T_{\text{sistem}}}{T_{\text{manual}}} \times 100\%$$

dengan  $T_{\text{manual}} = 120$  menit dan  $T_{\text{sistem}} = 5$  menit, maka:

$$\eta = 95,8\%$$

Rumus di atas digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi operasional antara sistem manual dan sistem berbasis web. Nilai  $\eta=95,8\%$  menandakan bahwa waktu pelaporan berhasil dipangkas hingga lebih dari 90%, dari dua hari kerja menjadi hanya beberapa menit. Hal ini menunjukkan dampak signifikan penerapan digitalisasi dalam mempercepat layanan publik di lingkungan pemerintahan daerah, serta mengonfirmasi keberhasilan prinsip *Just-In-Time (JIT)* pada pengelolaan data sertifikasi halal.

Artinya, sistem baru mampu meningkatkan efisiensi waktu sebesar 95,8% dibanding proses manual sebelumnya.

## Pembahasan

Dalam hal ini keterkaitan antara hasil penelitian dengan teori, data empiris, serta implikasi praktis terhadap pengelolaan sertifikasi halal berbasis digital di lingkungan Dinas Perdagangan Kabupaten Hulu Sungai Tengah (HST). Pembahasan disusun secara sistematis dan argumentatif untuk menunjukkan hubungan sebab-akibat antara penerapan sistem dengan peningkatan efisiensi kerja, akurasi data, dan dukungan terhadap kebijakan *Jaminan Produk Halal (JPH)* nasional (Sommerville, 2016).

Secara umum, hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi manajemen sertifikasi halal berbasis web telah memenuhi seluruh kriteria fungsional, dengan validasi 100% pada uji *black box* dan peningkatan efisiensi waktu sebesar 95,8%. Keberhasilan ini tidak hanya mencerminkan pencapaian teknis, tetapi juga memiliki landasan teoretis kuat dalam bidang rekayasa perangkat lunak, manajemen publik digital, dan pengembangan sistem informasi pemerintahan (*e-government*).

## Analisis Teoritis

Dari sisi teori, penelitian ini berakar pada model pengembangan sistem *Waterfall* (Sommerville, 2016), yang menekankan proses sekuensial mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian dengan dokumentasi ketat pada setiap tahap. Pendekatan ini relevan untuk sistem pemerintahan karena meminimalkan risiko perubahan mendadak pada data yang bersifat sensitif, seperti data sertifikasi halal yang dikelola oleh instansi publik.

Dalam konteks pembelajaran dan adaptasi teknologi, pendekatan konstruktivisme modern menegaskan bahwa pembelajaran terjadi melalui interaksi sosial, kolaborasi, dan pengalaman langsung. Rahman & Mehnaz, (2024) menjelaskan bahwa konstruktivisme sosial tetap relevan dalam ekosistem digital karena pengetahuan dibangun melalui aktivitas bersama dan dialog antar pengguna. Proses penggunaan sistem web ini juga sejalan dengan prinsip *experiential learning* kontemporer, di mana pengalaman konkret, refleksi, konseptualisasi, dan eksperimen aktif menjadi dasar pembentukan kompetensi digital (Pratiwi dkk., 2025).

Selain itu, model pemrosesan informasi modern menegaskan bahwa pembelajaran digital dipengaruhi oleh stimulus visual, perhatian, umpan balik cepat, dan retensi melalui pengulangan. Bada (2015) menunjukkan bahwa teori konstruktivisme dan pemrosesan informasi tetap relevan dalam pembelajaran berbasis teknologi karena pengguna memproses informasi melalui interaksi dengan antarmuka digital dan umpan balik sistem.

## Analisis Empiris

Secara empiris, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem berbasis web memberikan peningkatan efisiensi waktu sebesar **95,8%**, mengurangi kesalahan pencatatan dari 15% menjadi 0%, dan meningkatkan akurasi data hingga 95%. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Yulanda dan Adnan (2023) yang menegaskan bahwa transformasi digital mampu meningkatkan efisiensi proses layanan publik melalui percepatan pengelolaan data dan pengurangan beban administratif.

Selanjutnya, studi Ismail et al (2025) di Jawa Barat juga menegaskan bahwa digitalisasi berbasis *Entity Relationship Diagram (ERD)* dan DFD mampu menekan redundansi data dan mempercepat pelaporan hingga



80%. Dengan demikian, hasil empiris penelitian ini tidak hanya mendukung temuan sebelumnya, tetapi juga memperluasnya melalui integrasi fitur kuota periode otomatis dan *auto-verification* yang jarang diterapkan di tingkat kabupaten. Selanjutnya, studi Aziz (2025) mengungkapkan bahwa digitalisasi birokrasi mampu mempercepat proses layanan hingga 40% lebih cepat dibandingkan sistem manual tradisional, sekaligus meningkatkan akurasi dan kontrol administratif

Kinerja aplikasi yang menghasilkan validasi fungsional 100% membuktikan bahwa rancangan sistem berbasis model *Waterfall* dapat menghasilkan perangkat lunak yang stabil, terukur, dan berorientasi pada efisiensi administratif.

### Analitik

Secara analitik, hubungan antara peningkatan efisiensi dan penerapan sistem dapat dijelaskan melalui analisis *PIECES Framework* (Performance, Information, Economy, Control, Efficiency, Service). Dari aspek *Performance*, sistem baru mengubah proses manual berbasis Excel yang membutuhkan dua hari menjadi laporan otomatis dalam lima menit. Dari sisi *Information*, keakuratan data meningkat karena basis data MySQL memastikan *data integrity* melalui *foreign key constraint* antar tabel.

Aspek *Economy* juga meningkat dengan pengurangan penggunaan kertas dan waktu kerja administratif, sedangkan *Control* diperkuat melalui autentikasi pengguna berbasis peran (*role-based access*). *Efficiency* tercapai melalui otomasi CRUD dan pelaporan PDF otomatis, dan *Service* meningkat karena pimpinan dapat mengakses laporan kapan saja melalui web browser.

Tabel 3 berikut menunjukkan ringkasan hasil analisis efisiensi berdasarkan komponen PIECES.

Tabel 3. Analisis Efisiensi Berdasarkan PIECES

Aspek	Sistem Manual	Sistem Baru	Peningkatan (%)
Performance	40%	85%	+45
Information	70%	95%	+25
Economy	60%	90%	+30
Control	50%	92%	+42
Efficiency	45%	95%	+50
Service	55%	93%	+38

Peningkatan terbesar terjadi pada aspek efisiensi dan performa. Otomatisasi sistem mengurangi duplikasi data, mempercepat akses informasi, dan meningkatkan kendali internal. Hasil ini mengonfirmasi bahwa sistem baru selaras dengan prinsip *Just-In-Time Inventory Management (JIT)* yang berfokus pada penghematan waktu dan peningkatan kualitas proses secara berkelanjutan.

Secara matematis, efisiensi juga diukur menggunakan rumus waktu:

$$\eta = \frac{T_{\text{manual}} - T_{\text{sistem}}}{T_{\text{manual}}} \times 100\% = \frac{120 - 5}{120} \times 100\% = 95,8\%$$

Nilai  $\eta$  sebesar 95,8% menunjukkan perbandingan signifikan antara durasi sistem manual dan sistem baru. Artinya, proses pelaporan yang sebelumnya memerlukan dua hari kini dapat diselesaikan dalam hitungan menit.



## Relevansi dan Implikasi

Secara praktis, hasil penelitian ini memiliki implikasi luas bagi penguatan tata kelola digital pemerintah daerah. Pertama, penerapan sistem web ini mendukung kebijakan transformasi digital nasional (*SPBE – Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik*) serta visi Dinas Perdagangan HST “Cerdas, Inovatif, Teknologis, dan Agamis”. Kedua, sistem ini menjadi model replikasi potensial bagi dinas perdagangan di kabupaten lain yang ingin mengintegrasikan proses sertifikasi halal dengan *SIHalal* BPJPH nasional.

Dalam perspektif manajemen pembelajaran, penelitian ini juga memperlihatkan penerapan nyata pendekatan *Project-Based Learning (PjBL)* dalam konteks profesional. Kolaborasi antara staf, pimpinan, dan pengembang menjadi laboratorium praktik pembelajaran teknologi informasi yang berbasis masalah nyata (*real-world problem solving*). Hal ini memperkuat argumen bahwa keberhasilan digitalisasi tidak hanya bergantung pada perangkat lunak, tetapi juga pada kemampuan adaptif dan kolaboratif sumber daya manusia yang menggunakannya.

Secara keseluruhan, sistem ini tidak hanya menghasilkan efisiensi teknis, tetapi juga berkontribusi pada perubahan budaya kerja menuju transparansi, akuntabilitas, dan inovasi berkelanjutan.

## Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan Aplikasi Manajemen Sertifikasi Halal IKM berbasis web di lingkungan Dinas Perdagangan Kabupaten Hulu Sungai Tengah (HST) sebagai solusi terhadap permasalahan administrasi manual yang selama ini menimbulkan keterlambatan, redundansi data, dan ketidakefisienan pelaporan. Melalui pendekatan metodologis *Waterfall* (Sommerville, 2016), sistem dikembangkan secara bertahap dan terstruktur mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pengujian, sehingga menghasilkan aplikasi yang stabil dan sesuai dengan kebutuhan organisasi.

Hasil implementasi menunjukkan peningkatan efisiensi waktu hingga 95,8%, di mana proses pelaporan yang sebelumnya memerlukan waktu dua hari kini dapat dilakukan dalam waktu lima menit. Semua modul sistem divalidasi melalui pengujian *black box* dengan hasil 100% fungsional tanpa kesalahan logika maupun inkonsistensi data. Secara konseptual, pencapaian ini menegaskan keberhasilan penerapan prinsip *Just-In-Time (JIT)* dalam manajemen proses serta prinsip *Total Quality Management (TQM)* dalam peningkatan mutu layanan publik.

Selain aspek teknis, penelitian ini juga berkontribusi secara teoretis melalui penerapan model *Project-Based Learning (PjBL)* yang menempatkan pengembangan sistem sebagai proyek pembelajaran kolaboratif berbasis masalah nyata. Melalui pendekatan ini, pengguna dan pengembang sistem berinteraksi dalam siklus reflektif-praktis yang membentuk pengetahuan baru tentang digitalisasi layanan halal daerah. Temuan ini sekaligus mengonfirmasi bahwa keberhasilan sistem informasi tidak hanya diukur dari efisiensi teknologi, tetapi juga dari sejauh mana sistem tersebut memfasilitasi proses belajar organisasi dan adaptasi pengguna terhadap inovasi digital.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi manajemen sertifikasi halal berbasis web ini mampu meningkatkan efektivitas operasional, akurasi data, serta akuntabilitas pelaporan, sekaligus mendukung visi Dinas Perdagangan HST sebagai lembaga publik yang *cerdas, inovatif, teknologis, dan agamis*. Penelitian ini memberikan dasar kuat bagi pengembangan sistem serupa di instansi lain yang berorientasi pada pelayanan publik berbasis teknologi informasi.

## Saran

Sebagai tindak lanjut hasil penelitian ini, beberapa rekomendasi strategis dapat diajukan sebagai berikut:

1. Integrasi dengan Sistem Nasional *SIHalal* BPJPH agar sinkronisasi data sertifikasi halal daerah dan pusat dapat terwujud, sistem perlu diintegrasikan dengan platform nasional *SIHalal* yang dikelola BPJPH. Integrasi ini akan mempercepat proses validasi nomor sertifikat halal, mempermudah pelacakan status pengajuan, serta mendukung kebijakan satu data halal nasional.



2. Penerapan Teknologi AI dan Blockchain untuk memperkuat aspek keamanan dan transparansi, disarankan pengembangan modul berbasis *Artificial Intelligence (AI)* dan *Blockchain*. AI dapat digunakan untuk memprediksi kuota sertifikasi periode berikutnya, sementara *Blockchain* menjamin keotentikan data dan menghindari pemalsuan sertifikat.
3. Pengembangan Versi Mobile dan Integrasi IoT aksesibilitas sistem dapat ditingkatkan melalui pengembangan aplikasi berbasis Android dan iOS yang memungkinkan pelaku IKM melakukan registrasi dan pemantauan secara mandiri. Integrasi dengan sensor IoT (Internet of Things) juga memungkinkan pemantauan status dokumen dan jadwal verifikasi secara otomatis.
4. Peningkatan Kapasitas SDM melalui Pendekatan PjBL pelatihan pegawai dinas hendaknya menggunakan pendekatan *Project-Based Learning (PjBL)* berbasis teori konstruktivisme sosial Vygotsky. Dengan demikian, proses belajar tidak bersifat instruksional semata, tetapi mendorong kolaborasi aktif, refleksi kritis, dan inovasi berkelanjutan.
5. Replikasi dan Uji Coba Skala Multi-Dinas disarankan agar sistem diuji dan diadaptasi di kabupaten atau kota lain untuk mengukur skalabilitas dan interoperabilitasnya. Hasil uji lintas daerah akan memberikan data empiris tambahan tentang efektivitas model aplikasi ini dalam konteks e-government berskala nasional.

Secara keseluruhan, penelitian ini tidak hanya menghasilkan sebuah aplikasi, tetapi juga menghadirkan model konseptual yang menjembatani teori dan praktik dalam pengelolaan sertifikasi halal. Sistem ini menjadi bukti bahwa digitalisasi birokrasi bukan sekadar modernisasi alat, melainkan transformasi paradigma menuju pemerintahan yang berbasis data, partisipatif, dan berkelanjutan. Keberhasilan sistem di HST menunjukkan bahwa kombinasi antara metodologi rekayasa perangkat lunak yang sistematis, teori pembelajaran konstruktivistik, serta komitmen kelembagaan dapat menciptakan inovasi publik yang relevan, terukur, dan berdampak langsung bagi masyarakat.

Dengan pendekatan yang runut, argumentatif, dan berbasis bukti, penelitian ini memperkuat posisi daerah dalam ekosistem ekonomi halal nasional dan memberikan pijakan strategis bagi penelitian lanjutan di bidang teknologi informasi pemerintahan dan sertifikasi halal digital di Indonesia.

### Daftar Pustaka

- Aziz, M. (2025). Reformasi Birokrasi di Era Digital: Optimalisasi Teknologi dalam Meningkatkan Efisiensi Administrasi. *Jurnal Administrasi Sosial Humaniora (JASH)*, 2(1).
- Bada, D., & Olusegun, S. (2015). Constructivism Learning Theory: A Paradigm for Teaching and Learning. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 5.
- Handayani, L., Imtihan, K., & Asyari, H. (2025). Analyzing User Satisfaction with Government Websites Through the EUCS and TAM Models. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 7(2), 167–176. <https://doi.org/10.37905/jjee.v7i2.31359>
- Ismail, A., Rahman, T., & Sari, D. (2025). Pengaruh Digitalisasi Terhadap Efektivitas Administrasi. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 3(2).
- Mayasari, I., Hendrowati, R., Sofia, A. I., & Wiadi, I. (2017). IMPLEMENTATION OF E-GOVERNMENT THROUGH IMPLEMENTATION OF TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL. *Jurnal Aplikasi Manajemen*, 15(4), 659–669. <https://doi.org/10.21776/ub.jam2017.015.04.13>
- Nusran, M., Nasution, E. N., Prayitno, M. A., & Sudarmanto, E. (2023). Halal Certification in The Digital Age: Leveraging Online Platforms for Enhanced Transparency and Accessibility. *Jurnal Ekonomi, Akuntansi Dan Manajemen Indonesia (JEAMI)*, 2(01), 105–115. <https://doi.org/10.58471/jeami.v2i01.379>
- Pradana, H. A., & Salamat, M. A. B. (2025). ANALYSIS OF PUBLIC ACCEPTANCE OF E-GOVERNMENT SERVICES USING THE TAM MODEL (TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL). *MSJ : Majority Science Journal*, 3(4), 105–115. <https://doi.org/10.61942/msj.v3i4.468>
- Pratiwi, N., Ahman, E., Disman, D., & Mulyadi, H. (2025). Exploration of Constructivist Learning Models in Developing Critical Thinking Skills: A Systematic Literature Review. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 17(2). <https://doi.org/10.35445/alishlah.v17i2.6538>



- Rahman, P., & Mehnaz, S. (2024). International Journal for Multidisciplinary Research (IJFMR). *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5054029>
- Ramadhan, D. L., & Nafisah, D. (2024). Project-Based Learning vs. Problem-Based Learning: Uncovering Effective Learning Methods. *JOURNAL OF TECHNOLOGY, EDUCATION & TEACHING (J-TECH)*, 1(3), 108–114. <https://doi.org/10.62734/jtech.v1i3.424>
- Slamet, T. S., & Umar, M. A. H. (2025). Critical Review of the Technology Acceptance Model in Information Systems Research. *International Journal of Strategic Information Systems and Knowledge Applications*, 1(1), 42–51.
- Sommerville, I. (2016). *Software Engineering* (10, Ed.). Pearson.
- Taufikulloh, M. D., & Wijayanto, B. (2020). SISTEM INFORMASI MANAJEMEN FASILITAS SERTIFIKASI HALAL, HAK MEREK, KEMASAN PRODUK PELAKU USAHA UMKM. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 1(1), 35–43. <https://doi.org/10.20884/1.jutif.2020.1.1.8>
- Yulanda, R., & Adnan, M. (2023). Transformasi Digital: Meningkatkan Efisiensi Pelayanan Publik Ditinjau dari Perspektif Administrasi Publik. *Isora: Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 4(1).