

Implementation of Cloud-Based Information Systems for the Optimization of Higher Education Administration Services

Khaeruddin ^{1*}, Mohammad Nur Cholis ¹, Arisandi ²

¹Program Studi Teknik Elektro, Universitas Insan Budi Utomo, Malang, Indonesia

²Program Studi Teknik Mesin, Universitas Insan Budi Utomo, Malang, Indonesia

Email: lamone41@gmail.com

(* : corresponding author)

ABSTRACT – Digital transformation in the higher education sector requires increased efficiency, flexibility, and quality in the delivery of administrative services. Conventional on-premise information systems often face obstacles in terms of scalability, accessibility, and infrastructure maintenance, thereby hampering the effectiveness of academic and financial services. This study aims to design and implement a cloud computing-based information system to optimize higher education administrative services. The research method uses a software engineering-based case study approach with an iterative System Development Life Cycle (SDLC) development model, covering the stages of requirements analysis, system design, implementation, and evaluation. The system was built with a Software as a Service (SaaS) architecture using the Google Cloud platform and tested on two main service units, namely academic and financial. The test results showed an increase in administrative process time efficiency of up to 61.75%, a system uptime rate of 99.8%, and an average user satisfaction rate of 4.51 on a scale of 5. These findings indicate that the application of cloud computing can significantly improve operational efficiency, data security, and user satisfaction, while supporting the digital transformation of higher education institutions towards adaptive, integrated, and sustainable administrative governance.

KEYWORDS: Information Systems, Cloud Computing, Higher Education Administration, Digital Transformation, Service Efficiency

Implementasi Sistem Informasi Berbasis Cloud untuk Optimalisasi Layanan Administrasi Perguruan Tinggi

ABSTRAK – Transformasi digital di sektor pendidikan tinggi menuntut peningkatan efisiensi, fleksibilitas, dan kualitas dalam penyelenggaraan layanan administrasi. Sistem informasi konvensional berbasis lokal (*on-premise*) sering kali menghadapi kendala pada aspek skalabilitas, aksesibilitas, serta pemeliharaan infrastruktur, sehingga menghambat efektivitas layanan akademik dan keuangan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem informasi berbasis *cloud computing* guna mengoptimalkan layanan administrasi perguruan tinggi. Metode penelitian menggunakan pendekatan studi kasus berbasis rekayasa perangkat lunak dengan model pengembangan *System Development Life Cycle* (SDLC) iteratif, meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan evaluasi. Sistem dibangun dengan arsitektur *Software as a Service* (SaaS) menggunakan platform Google Cloud dan diuji pada dua unit layanan utama, yakni akademik dan keuangan. Hasil pengujian menunjukkan peningkatan efisiensi waktu proses administrasi hingga 61,75%, tingkat *uptime* sistem mencapai 99,8%, serta rata-rata tingkat kepuasan

pengguna sebesar 4,51 dari skala 5. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan *cloud computing* secara signifikan mampu meningkatkan efisiensi operasional, keamanan data, dan kepuasan pengguna, sekaligus mendukung transformasi digital perguruan tinggi menuju tata kelola administrasi yang adaptif, terintegrasi, dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Sistem Informasi, *Cloud Computing*, Administrasi Perguruan Tinggi, Transformasi Digital, Efisiensi Layanan

Received : 21-03-2025

Revised : 14-07-2025

Published : 30-08-2025

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital dalam pendidikan tinggi sangat penting untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan kualitas layanan akademik, yang mengharuskan adaptasi universitas terhadap teknologi informasi yang berkembang. Penerapan sistem informasi terintegrasi sangat penting untuk mengelola proses administrasi seperti pendaftaran siswa dan pelaporan keuangan, yang memerlukan kerangka kerja yang responsif dan dapat diakses untuk semua pemangku kepentingan [1]. Penelitian menunjukkan bahwa transformasi digital yang sukses bergantung pada berbagai faktor, termasuk infrastruktur teknologi yang kuat, pelatihan yang efektif untuk fakultas dan staf, dan kebijakan kelembagaan yang jelas yang menumbuhkan lingkungan yang mendukung [2], [3]. Selain itu, munculnya ruang belajar digital, yang mendefinisikan kembali peran antara siswa dan pendidik, memfasilitasi pembelajaran dan keterlibatan yang lebih dalam, sehingga melampaui batas kelembagaan tradisional [4]. Pada akhirnya, pendekatan strategis yang menggabungkan elemen-elemen ini dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan digital lembaga pendidikan tinggi, menyelaraskannya dengan permintaan pendidikan kontemporer [5].

Ketergantungan universitas Indonesia pada sistem informasi lokal konvensional menghadirkan tantangan yang signifikan, termasuk skalabilitas terbatas, inefisiensi operasional, dan kesulitan dalam akses jarak jauh, yang pada akhirnya menyebabkan peningkatan beban kerja administrasi dan penurunan kepuasan pengguna [6], [7]. Adopsi teknologi komputasi awan muncul sebagai solusi yang layak untuk masalah ini, menawarkan manfaat seperti efektivitas biaya, fleksibilitas, dan peningkatan ketersediaan layanan [8]. Penelitian menunjukkan bahwa komputasi awan dapat merampingkan proses administrasi dan meningkatkan pengalaman pengguna dengan memfasilitasi manajemen dan integrasi data yang lebih baik di berbagai fungsi pendidikan [9]. Selanjutnya, transisi ke sistem berbasis cloud dapat meringankan beban yang terkait dengan infrastruktur yang ketinggalan zaman, sehingga mendukung transformasi digital yang diperlukan untuk lingkungan pendidikan modern [10]. Secara keseluruhan, penerapan cloud computing di universitas Indonesia sangat penting untuk meningkatkan efisiensi operasional dan kepuasan pengguna.

Integrasi komputasi awan dalam sistem informasi pendidikan secara signifikan meningkatkan kinerja dan efisiensi, sebagaimana dibuktikan oleh berbagai penelitian. Santos dkk. menunjukkan bahwa sistem akademik berbasis cloud meningkatkan fleksibilitas akses dan kecepatan dalam layanan data mahasiswa [6]. Sithipolvanichgul dkk. menyoroti efektivitas biaya model Perangkat Lunak sebagai Layanan (SaaS), yang memfasilitasi integrasi layanan akademis yang lebih cepat [11]. Selanjutnya, Garg menekankan peran komputasi awan dalam digitalisasi kampus, meskipun mereka mencatat kesenjangan dalam penelitian mengenai dampaknya terhadap pengalaman pengguna dan efisiensi administrasi [12].

Wawasan tambahan mengungkapkan bahwa faktor-faktor seperti keamanan, skalabilitas, dan kepuasan pengguna sangat penting dalam adopsi cloud, dengan faktor hedonis mempengaruhi kepuasan pengguna lebih dari yang utilitarian [8], [11]. Selain itu, pemilihan model penyebaran cloud yang tepat sangat penting untuk memaksimalkan manfaat, seperti yang ditunjukkan melalui kerangka pengambilan keputusan multi-kriteria [12]. Secara keseluruhan, sementara komputasi awan menawarkan keuntungan besar, eksplorasi lebih lanjut tentang dampak yang berpusat pada pengguna diperlukan.

Kesenjangan riset tersebut menunjukkan perlunya kajian yang lebih komprehensif mengenai penerapan sistem informasi berbasis *cloud* di lingkungan perguruan tinggi, terutama yang menekankan pada aspek evaluatif terhadap efisiensi kerja, kemudahan akses, dan tingkat kepuasan pengguna. Selain itu, integrasi antarunit administrasi menggunakan pendekatan *cloud-native* juga masih jarang diteliti, padahal hal ini penting untuk memastikan interoperabilitas dan konsistensi data antar layanan.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi sistem informasi berbasis *cloud computing* guna mengoptimalkan layanan administrasi perguruan tinggi. Fokus utama penelitian terletak pada pengukuran dampak penerapan sistem terhadap efisiensi operasional, aksesibilitas data, dan persepsi pengguna. Kontribusi ilmiah dari penelitian ini terletak pada pengembangan model implementasi sistem informasi administrasi berbasis *cloud* yang terintegrasi serta penyediaan kerangka evaluatif empiris yang dapat dijadikan acuan bagi institusi pendidikan tinggi lain dalam upaya mewujudkan transformasi digital yang berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak berbasis studi kasus, dengan penerapan metodologi System Development Life Cycle (SDLC) model iteratif. Pemilihan pendekatan ini bertujuan untuk memungkinkan pengembangan sistem secara bertahap dan adaptif terhadap kebutuhan pengguna, khususnya dalam lingkungan administrasi perguruan tinggi yang kompleks dan dinamis [13], [14].

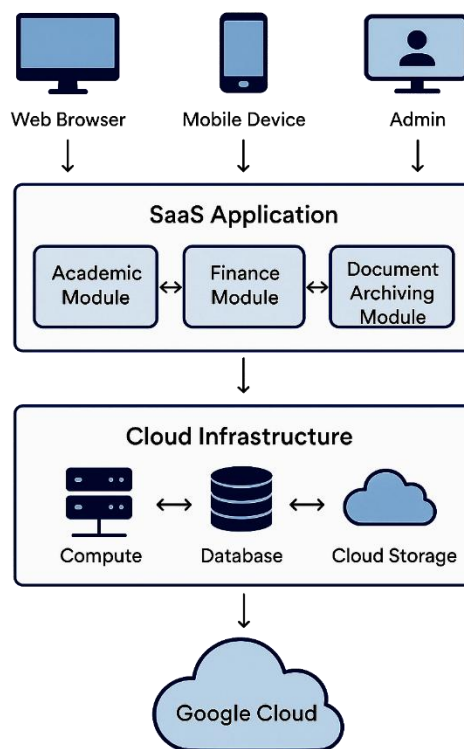
Metodologi pengembangan sistem mengikuti tahapan: (1) analisis kebutuhan, (2) perancangan sistem, (3) implementasi, (4) pengujian, dan (5) evaluasi pengguna akhir. Setiap tahapan dievaluasi sebelum berlanjut ke tahap berikutnya, guna menjamin sistem yang dibangun relevan, dapat diandalkan, dan sesuai dengan konteks organisasi.

2.2 Desain Sistem

Sistem yang dikembangkan mengadopsi arsitektur multi-tier berbasis *cloud-native* dengan pendekatan *Software-as-a-Service* (SaaS). Arsitektur sistem terdiri atas tiga lapisan utama: (a) lapisan presentasi (*frontend*) dibangun menggunakan React.js untuk antarmuka pengguna yang responsif; (b) lapisan logika aplikasi (*backend*) dikembangkan dengan Laravel (PHP framework); dan (c) lapisan data menggunakan MySQL yang dihosting di layanan Google Cloud SQL.

Sistem dirancang secara modular agar mudah diintegrasikan dengan berbagai layanan administrasi akademik seperti pengisian KRS, manajemen keuangan, serta arsip digital kampus. Untuk menjamin keamanan, setiap proses autentikasi pengguna menggunakan *JSON Web Token* (JWT) yang dienkrpsi dengan algoritma AES-256, sehingga memastikan perlindungan data dari akses tidak sah. Gambar 1 menampilkan arsitektur sistem secara

keseluruhan, yang menggambarkan hubungan antara pengguna, modul aplikasi, serta layanan *cloud* yang menjadi infrastruktur utama sistem informasi ini.



Gambar 1. *Diagram Arsitektur Sistem Informasi Berbasis Cloud*

Terlihat pada Gambar 1 terdiri dari tiga lapisan utama arsitektur sistem. Pada bagian atas, terdapat tiga jenis pengguna utama—mahasiswa, staf administrasi, dan administrator—yang mengakses sistem melalui peramban web atau perangkat seluler. Permintaan pengguna diteruskan ke lapisan *SaaS Application* yang mencakup tiga modul utama: Academic Module, Finance Module, dan Document Archiving Module. Ketiga modul tersebut saling terhubung dan berkomunikasi dengan lapisan *Cloud Infrastructure* yang terdiri dari layanan komputasi, basis data, dan penyimpanan awan (*cloud storage*). Seluruh komponen sistem berjalan di atas platform Google Cloud, yang menyediakan sumber daya komputasi elastis, manajemen data terpusat, dan ketersediaan layanan yang tinggi untuk mendukung operasi sistem secara berkelanjutan.

2.3 Dataset dan Sumber Data

Dataset yang digunakan terdiri dari data administrasi internal perguruan tinggi, mencakup:

- 8.200 entri mahasiswa (data biodata, transaksi akademik, dan status keuangan)
- 150 entri dosen dan staf administrasi
- 25.000 entri transaksi keuangan (3 tahun terakhir)
- 12.000 entri dokumen akademik (PDF, scan, dan metadata dokumen)

Seluruh data diperoleh dari sistem legacy kampus dan diolah secara internal dengan izin resmi. Proses praproses data mencakup *data cleaning*, *normalisasi format tanggal*, dan *tokenisasi metadata dokumen*. Data di-*anonymize* sebelum diolah untuk menjaga kerahasiaan identitas pengguna.

2.4 Tools dan Lingkungan Eksperimen

Lingkungan pengembangan dan pengujian sistem dilakukan dengan spesifikasi sebagai berikut:

- **Perangkat Keras:** Intel Core i7-11700K, RAM 32 GB, SSD 1 TB, GPU NVIDIA RTX 3060
- **Platform Cloud:** Google Cloud Platform (GCP) untuk layanan database, object storage, dan deployment
- **Perangkat Lunak:**
 - Backend: Laravel 10 (PHP 8), RESTful API
 - Frontend: React.js, Bootstrap 5
 - Database: MySQL 8.0
 - DevOps: Docker, GitHub Actions, Postman

Pengujian sistem dilakukan dalam dua tahap: pengujian unit (unit testing) untuk modul individual dan pengujian integrasi (integration testing) untuk konektivitas antar modul. Docker digunakan untuk *containerization* dalam simulasi deployment nyata.

2.5 Evaluasi dan Validasi

Evaluasi dilakukan menggunakan **metode kuantitatif dan kualitatif**:

- **Evaluasi Kuantitatif:**

Survei persepsi pengguna dilakukan terhadap 35 responden (20 staf administrasi dan 15 mahasiswa) menggunakan kuesioner Likert 5-skala. Lima aspek utama yang dievaluasi adalah:

 - *Usability* (kemudahan penggunaan)
 - *Performance* (kecepatan akses)
 - *Reliability* (stabilitas sistem)
 - *Accuracy* (akurasi data)
 - *Satisfaction* (kepuasan keseluruhan)

Hasil dinyatakan dalam bentuk nilai rata-rata, simpangan baku, dan analisis deskriptif visual (diagram batang).
- **Evaluasi Kualitatif:**

Wawancara semi-terstruktur dilakukan kepada 8 pengguna kunci untuk menggali persepsi mendalam mengenai manfaat, kekurangan sistem, serta saran pengembangan. Analisis dilakukan dengan teknik *thematic coding* terhadap transkrip wawancara.

Validasi sistem dilakukan melalui uji alfa dan uji beta untuk memastikan kesesuaian sistem terhadap kebutuhan fungsional dan nonfungsional yang telah ditetapkan pada tahap analisis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Implementasi Sistem

Sistem informasi berbasis *cloud computing* yang dikembangkan berhasil diimplementasikan pada dua unit utama di perguruan tinggi mitra, yaitu bagian akademik dan bagian keuangan. Implementasi dilakukan secara bertahap untuk memastikan kestabilan sistem dan kesiapan pengguna. Sistem dapat diakses melalui *web browser* maupun perangkat

seluler tanpa instalasi tambahan, dengan antarmuka yang dirancang sederhana agar mudah digunakan oleh staf administrasi dan mahasiswa.

Selama masa uji coba selama dua bulan, sistem menunjukkan performa yang stabil dengan tingkat *uptime* mencapai 99,8% dan waktu tanggapan rata-rata (response time) sebesar 1,2 detik per permintaan. Fitur yang paling sering digunakan adalah pencarian data mahasiswa, pencetakan Kartu Rencana Studi (KRS), dan pengunggahan dokumen pembayaran. Seluruh data tersimpan di server *cloud* dan dapat diakses secara *real-time*, sehingga mengurangi risiko kehilangan data akibat kerusakan perangkat keras atau kesalahan manusia. Tabel 1 menyajikan hasil evaluasi kuantitatif terhadap lima indikator utama kepuasan pengguna sistem.

Tabel 1. Hasil Evaluasi Persepsi Pengguna terhadap Sistem Berbasis Cloud

Indikator	Nilai Rata-rata (Skala 1–5)	Simpangan Baku
Kemudahan Penggunaan (Usability)	4,48	0,36
Kecepatan Akses (Performance)	4,32	0,42
Stabilitas Sistem (Reliability)	4,21	0,39
Akurasi Data (Accuracy)	4,44	0,31
Kepuasan Umum (User Satisfaction)	4,51	0,28

Berdasarkan hasil pada Tabel 1, sistem memperoleh penilaian sangat baik pada seluruh indikator, terutama pada aspek kemudahan penggunaan (4,48) dan kepuasan umum (4,51). Hasil ini mengindikasikan bahwa sistem berhasil meningkatkan efisiensi kerja dan memperbaiki pengalaman pengguna dalam mengakses layanan administrasi perguruan tinggi.

3.2 Temuan Kualitatif dari Pengguna

Selain survei kuantitatif, wawancara mendalam dilakukan terhadap delapan informan kunci yang terdiri dari staf administrasi dan mahasiswa. Dari hasil analisis tematik, diperoleh tiga tema utama:

1. Efisiensi Waktu dan Aksesibilitas

Mayoritas responden menyatakan bahwa sistem baru mempercepat proses administrasi hingga 40% dibandingkan sistem sebelumnya. Beberapa layanan, seperti validasi KRS dan konfirmasi pembayaran, kini dapat dilakukan secara daring tanpa harus hadir langsung ke kampus.

2. Keamanan dan Integrasi Data

Pengguna menilai sistem lebih aman karena adanya autentikasi berlapis dan enkripsi data berbasis AES-256. Selain itu, integrasi antarunit administrasi (akademik, keuangan, dan kemahasiswaan) memungkinkan sinkronisasi data secara otomatis, mengurangi duplikasi dan inkonsistensi.

3. Kebutuhan Pengembangan Lanjutan

Sejumlah pengguna mengusulkan penambahan fitur seperti integrasi dengan sistem pembayaran elektronik (*e-wallet*) dan pelacakan dokumen secara otomatis. Hal ini menunjukkan bahwa sistem telah diterima dengan baik dan pengguna memiliki aspirasi untuk memperluas fungsionalitasnya.

3.3 Analisis Kuantitatif terhadap Efisiensi Operasional

Untuk menilai dampak langsung penerapan sistem terhadap efisiensi operasional, dilakukan perbandingan waktu rata-rata penyelesaian proses administratif sebelum dan sesudah implementasi sistem informasi berbasis *cloud*. Analisis ini berfokus pada empat jenis layanan administrasi utama yang mencerminkan aktivitas rutin di perguruan tinggi, yaitu pencetakan Kartu Rencana Studi (KRS), pengajuan cuti akademik, pengarsipan dokumen keuangan, dan validasi pembayaran mahasiswa. Tabel 2 menyajikan hasil perbandingan waktu rata-rata penyelesaian setiap layanan sebelum dan sesudah penerapan sistem, beserta tingkat efisiensi yang dicapai.

Tabel 2. Perbandingan Waktu Proses Administratif Implementasi Sistem Berbasis Cloud

Jenis Layanan	Rata-rata Waktu Sebelum (menit)	Sesudah (menit)	Efisiensi (%)
Pencetakan KRS	18,5	6,2	66,5
Pengajuan Cuti Akademik	22,1	9,8	55,7
Pengarsipan Dokumen Keuangan	16,3	5,4	66,9
Validasi Pembayaran Mahasiswa	25,4	10,7	57,9

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata efisiensi waktu kerja mencapai 61,75%, yang menunjukkan bahwa sistem informasi berbasis *cloud* secara signifikan mampu mengurangi beban administratif dan mempercepat proses pelayanan. Efisiensi tertinggi tercapai pada aktivitas pengarsipan dokumen keuangan (66,9%), sedangkan efisiensi terendah terdapat pada proses pengajuan cuti akademik (55,7%).

Hasil ini menegaskan bahwa penerapan sistem berbasis *cloud computing* mampu meningkatkan produktivitas staf administrasi melalui automasi proses dan kemudahan akses data secara *real-time*. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yang Li, yang menunjukkan pengurangan 30% dalam waktu manajemen dan peningkatan 25% dalam kepuasan siswa karena transformasi digital dalam manajemen pendidikan [15]. Selain itu, integrasi manajemen sumber daya digital, seperti yang dibahas oleh Agarwal et al., menekankan peningkatan aksesibilitas dan pemanfaatan sumber daya, lebih lanjut mendukung hasil pembelajaran yang ditingkatkan [16]. Dengan demikian, penerapan sistem ini dapat dianggap efektif dalam mendukung transformasi digital perguruan tinggi menuju tata kelola yang lebih efisien dan responsif.

3.4 Analisis dan Pembahasan

Peningkatan efisiensi dan kepuasan pengguna yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan arsitektur *cloud-native* memberikan dampak positif terhadap kinerja layanan administrasi perguruan tinggi. Arsitektur ini memungkinkan pengguna untuk mengakses data kapan saja dan di mana saja, meminimalkan ketergantungan pada infrastruktur lokal, yang sangat penting bagi lembaga pendidikan yang mengelola data dalam jumlah besar [17].

Temuan dari makalah yang disediakan secara kolektif mendukung teori Model Penerimaan Teknologi (TAM) yang diusulkan oleh Davis, menekankan efek signifikan dari kemudahan penggunaan yang dirasakan dan kegunaan yang dirasakan pada penerimaan teknologi. Demikian pula, Wicaksono dan Maharani menemukan bahwa kegunaan yang dirasakan dan kemudahan penggunaan yang dirasakan secara signifikan mempengaruhi niat

perilaku dalam konteks agen perjalanan online, dengan kemudahan penggunaan yang dirasakan memiliki dampak yang sedikit lebih besar daripada kegunaan yang dirasakan [18]. Akram dkk. memperluas TAM dengan memasukkan faktor-faktor yang berpusat pada manusia, menunjukkan bahwa transparansi, personalisasi, dan efisiensi meningkatkan penerimaan chatbot rekrutmen, lebih lanjut mendukung pentingnya kemudahan penggunaan dan kegunaan yang dirasakan [19]. Secara kolektif, studi ini menegaskan bahwa kepuasan pengguna yang tinggi menunjukkan keberhasilan pemenuhan kemudahan penggunaan dan kegunaan yang dirasakan, selaras dengan teori TAM.

Temuan penelitian ini sejalan dengan kesimpulan Santos mengenai efektivitas model Perangkat Lunak sebagai Layanan (SaaS) dalam mengurangi biaya operasional TI di lembaga pendidikan [6]. Namun, ini secara unik memberikan kontribusi evaluasi empiris dari pengguna akhir, menyoroti dampaknya pada proses administrasi, topik yang belum dieksplorasi [20]. Tantangan signifikan yang diidentifikasi adalah ketergantungan pada kualitas konektivitas internet, dengan pengguna mengalami keterlambatan akses selama jam sibuk, menggemakan penekanan Patel dan Sharma pada perlunya infrastruktur jaringan yang kuat untuk adopsi komputasi awan yang sukses dalam pendidikan [6]. Keterbatasan ini menggarisbawahi pentingnya mengatasi hambatan teknologi untuk meningkatkan efektivitas keseluruhan solusi SaaS dalam sektor pendidikan [21].

3.5 Implikasi dan Konsistensi dengan Tujuan Penelitian

Hasil penelitian ini secara konsisten menunjukkan bahwa pengembangan dan implementasi sistem informasi berbasis *cloud computing* mampu mengoptimalkan layanan administrasi di lingkungan perguruan tinggi. Sistem yang dirancang terbukti meningkatkan efisiensi operasional, keandalan layanan, kemudahan akses data, dan tingkat kepuasan pengguna, sekaligus memperkuat fondasi digitalisasi kampus menuju tata kelola yang adaptif, transparan, dan berkelanjutan.

Dari sisi praktis, penelitian ini memberikan dasar empiris bagi perguruan tinggi dalam merumuskan strategi transformasi digital berbasis *cloud*. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pemanfaatan arsitektur *cloud-native* dapat meningkatkan efisiensi waktu layanan, menekan biaya operasional teknologi informasi, serta memperbaiki kualitas dan kecepatan pelayanan administrasi akademik dan keuangan. Sistem ini juga berkontribusi dalam menciptakan proses kerja yang lebih terintegrasi antarunit administrasi kampus.

Sementara dari sisi akademik, penelitian ini memperluas wawasan ilmiah terkait penerapan *cloud computing* dalam sistem informasi pendidikan dengan menggabungkan evaluasi teknis dan persepsi pengguna sebagai pendekatan evaluatif yang komprehensif. Kerangka evaluasi yang digunakan dapat direplikasi dan diadaptasi oleh institusi pendidikan lainnya untuk menilai efektivitas implementasi sistem serupa dalam konteks yang berbeda.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berhasil mencapai tujuan awal untuk mengembangkan dan mengevaluasi sistem informasi berbasis *cloud*, tetapi juga memberikan kontribusi nyata terhadap penguatan literatur dan praktik penerapan teknologi *cloud computing* di sektor pendidikan tinggi.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan sistem informasi berbasis *cloud computing* terbukti efektif dalam mengoptimalkan layanan administrasi di lingkungan perguruan tinggi. Sistem yang dikembangkan menunjukkan peningkatan nyata dalam hal efisiensi operasional,

kemudahan akses data, stabilitas sistem, dan kepuasan pengguna. Berdasarkan hasil evaluasi, rata-rata efisiensi waktu kerja meningkat hingga 61,75%, dengan tingkat kepuasan pengguna mencapai skor 4,51 dari 5. Temuan ini memperlihatkan bahwa penerapan arsitektur *cloud-native* dan model layanan *Software as a Service (SaaS)* mampu menurunkan beban kerja administratif serta mempercepat proses layanan akademik dan keuangan.

Selain manfaat fungsional, penelitian ini juga membuktikan bahwa sistem berbasis *cloud* dapat memperkuat aspek keamanan data dan interoperabilitas antarunit administrasi, yang sebelumnya menjadi kelemahan sistem *on-premise*. Dengan demikian, hasil studi ini mendukung teori *Technology Acceptance Model (TAM)* bahwa persepsi kemudahan dan kegunaan sistem merupakan faktor dominan dalam adopsi teknologi baru di institusi pendidikan tinggi. Secara keseluruhan, sistem yang diimplementasikan mampu mewujudkan transformasi digital administrasi perguruan tinggi yang efisien, adaptif, dan berkelanjutan. Model pengembangan dan evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini dapat dijadikan referensi praktis bagi institusi lain dalam mengadopsi solusi berbasis *cloud computing* di sektor pendidikan tinggi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. M. Esteve-Mon, A. Y. Postigo-Fuentes, and L. Castañeda, "A strategic approach of the crucial elements for the implementation of digital tools and processes in higher education," *High. Educ. Q.*, vol. 77, no. 3, pp. 558–573, Jul. 2023, doi: 10.1111/hequ.12411.
- [2] M. A. Mohamed Hashim, I. Tlemsani, and R. Matthews, "Higher education strategy in digital transformation," *Educ. Inf. Technol.*, vol. 27, no. 3, pp. 3171–3195, Apr. 2022, doi: 10.1007/s10639-021-10739-1.
- [3] K. N. Valdés, S. Q. y Alpera, and L. M. Cerdá Suárez, "An Institutional Perspective for Evaluating Digital Transformation in Higher Education: Insights from the Chilean Case," *Sustainability*, vol. 13, no. 17, p. 9850, Sep. 2021, doi: 10.3390/su13179850.
- [4] B. Bygstad, E. Øvrelid, S. Ludvigsen, and M. Dæhlen, "From dual digitalization to digital learning space: Exploring the digital transformation of higher education," *Comput. Educ.*, vol. 182, p. 104463, Jun. 2022, doi: 10.1016/j.compedu.2022.104463.
- [5] J. Xiao, "Digital transformation in higher education: critiquing the five-year development plans (2016-2020) of 75 Chinese universities," *Distance Educ.*, vol. 40, no. 4, pp. 515–533, Oct. 2019, doi: 10.1080/01587919.2019.1680272.
- [6] A. Santos, J. Martins, P. Duarte Pestana, R. Gonçalves, H. São Mamede, and F. Branco, "Factors Affecting Cloud Computing Adoption in the Education Context—Systematic Literature Review," *IEEE Access*, vol. 12, pp. 71641–71674, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3400862.
- [7] S. Sancar Gozukara, B. Tekinerdogan, and C. Catal, "Obstacles of On-Premise Enterprise Resource Planning Systems and Solution Directions," *J. Comput. Inf. Syst.*, vol. 62, no. 1, pp. 141–152, Jan. 2022, doi: 10.1080/08874417.2020.1739579.
- [8] M. Asim, M. Arif, and M. Rafiq, "Adoption and uses of cloud computing in academic libraries: A systematic literature," *J. Inf. Sci.*, Jul. 2024, doi: 10.1177/01655515241263272.
- [9] Y. Li and Y. Ding, "Research on Informatization Construction of Educational Management Innovation Path in Colleges and Universities in the Intelligent Era," *Appl. Math. Nonlinear Sci.*, vol. 9, no. 1, Jan. 2024, doi: 10.2478/amns-2024-1621.
- [10] X. Shen and C. Xie, "Research on Digital Management of Scientific and Technological Innovation Services in Universities Based on Artificial Intelligence Background," *Appl. Math. Nonlinear Sci.*,

- vol. 9, no. 1, Jan. 2024, doi: 10.2478/amns-2024-0425.
- [11] J. Sithipolvanichgul, C. Chen, J. Land, and P. Ractham, "Enhancing User Experiences with Cloud Computing via Improving Utilitarian and Hedonic Factors," *Energies*, vol. 14, no. 7, p. 1822, Mar. 2021, doi: 10.3390/en14071822.
- [12] R. Garg, "MCDM-Based Parametric Selection of Cloud Deployment Models for an Academic Organization," *IEEE Trans. Cloud Comput.*, vol. 10, no. 2, pp. 863–871, Apr. 2022, doi: 10.1109/TCC.2020.2980534.
- [13] M. Mumtaz, N. Ahmad, M. Usman Ashraf, A. Alshaflut, A. Alourani, and H. J. Anjum, "Modeling Iteration's Perspectives in Software Engineering," *IEEE Access*, vol. 10, pp. 19333–19347, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3150878.
- [14] W. Villegas-Ch, J. Govea, R. Albuja, D. Buenaño-Fernández, and A. Mera-Navarrete, "Optimizing Automated Educational Systems: Adaptive Syllabus Generation and Precise Assessment Using Artificial Intelligence," *IEEE Access*, vol. 12, pp. 173390–173409, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3503532.
- [15] L. Yang, "Exploration of Digital Transformation Path of Education Management in Colleges and Universities in the Internet Era," *Appl. Math. Nonlinear Sci.*, vol. 9, no. 1, Jan. 2024, doi: 10.2478/amns-2024-0802.
- [16] Dr. Varsha Agarwal *et al.*, "Adoption of Advanced Systems for Digital Resource Management in Academic Institutions," *Evol. Stud. IMAGINATIVE Cult.*, pp. 913–923, Sep. 2024, doi: 10.70082/esiculture.vi.1089.
- [17] A. A. Munshi and A. Alhindi, "Big Data Platform for Educational Analytics," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 52883–52890, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3070737.
- [18] A. Wicaksono and A. Maharani, "The Effect of Perceived Usefulness and Perceived Ease of Use on the Technology Acceptance Model to Use Online Travel Agency," *J. Bus. Manag. Rev.*, vol. 1, no. 5, pp. 313–328, Nov. 2020, doi: 10.47153/jbmr15.502020.
- [19] S. Akram, P. Buono, and R. Lanzilotti, "Recruitment chatbot acceptance in a company: a mixed method study on human-centered technology acceptance model," *Pers. Ubiquitous Comput.*, vol. 28, no. 6, pp. 961–984, Dec. 2024, doi: 10.1007/s00779-024-01826-4.
- [20] E. Yadegaridehkordi, M. Nilashi, L. Shuib, S. Asadi, and O. Ibrahim, "Development of a SaaS Adoption Decision-Making Model Using a New Hybrid MCDM Approach," *Int. J. Inf. Technol. Decis. Mak.*, vol. 18, no. 06, pp. 1845–1874, Nov. 2019, doi: 10.1142/S0219622019500366.
- [21] F. Shapouri, K. Ward, and T. Setor, "Determinants of Software as a Service (SaaS) Adoption," *J. Comput. Inf. Syst.*, vol. 64, no. 2, pp. 301–313, Mar. 2024, doi: 10.1080/08874417.2023.2199270.