

PEMANFAATAN CLOUD COMPUTING UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI DAN SKALABILITAS SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN DIGITAL

Febri Nahla¹⁾, Sri Royanti Zulaikha²⁾, Asnawi³⁾

¹⁾ Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta,

¹⁾ Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta,
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

Email: febrinahla@gmail.com

Abstrak

Diterima: 21/05/2024

Selesai Revisi: 24/04/2025

Diterbitkan: 30/06/2025

Penelitian ini menggambarkan pentingnya penerapan komputasi awan dalam meningkatkan efisiensi operasional dan skalabilitas sistem informasi perpustakaan digital. Dengan memanfaatkan metode penelitian perpustakaan untuk meninjau literatur terkait, temuan penelitian menyoroti bahwa cloud computing memungkinkan perpustakaan untuk merespons kebutuhan layanan dengan lebih cepat, mengelola sumber daya teknologi dengan fleksibilitas, dan meningkatkan kepuasan pengguna melalui akses yang lebih mudah dan penghematan waktu. Dengan fokus pada manajemen sumber daya, otomatisasi, akses jarak jauh, penghematan biaya, keamanan data, dan analitik, penelitian ini menunjukkan bahwa komputasi awan tidak hanya memberikan solusi yang efisien, tetapi juga merupakan langkah strategis yang penting dalam menghadapi tantangan masa depan bagi perpustakaan digital.

Kata kunci: Cloud Computing, efisiensi, Skalabilitas, sistem informasi

Abstract

This research illustrates the importance of implementing cloud computing in improving the operational efficiency and scalability of digital library information systems. Utilizing library research methods to review related literature, the research findings highlight that cloud computing enables libraries to respond faster to service needs, manage technology resources with flexibility, and improve user satisfaction through easier access and time savings. With a focus on resource management, automation, remote access, cost savings, data security, and analytics, this research shows that cloud computing not only provides an efficient solution, but is also an important strategic step in facing future challenges for digital libraries.

Keywords: Cloud Computing, efficiency, Scalability, information system

1. PENDAHULUAN

Di era digital yang berkembang pesat, transformasi teknologi informasi memainkan peran kunci dalam perbaikan dan peningkatan efisiensi berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam ranah perpustakaan (Barus et al., 2024). Perpustakaan menjadi salah satu tempat untuk mengakses informasi yang disimpan dalam format apapun juga dalam berbagai kategori. Dalam hal ini, *cloud computing* menawarkan solusi yang efisien dan skalabel untuk mengelola sistem informasi perpustakaan, khususnya perpustakaan digital untuk akses yang lebih mudah, penyimpanan data yang besar serta peningkatan layanan kepada pengguna.

Pada dasarnya *cloud computing* bertujuan untuk menciptakan kumpulan sumber daya yang dapat dikonfigurasi dengan cepat sesuai dengan permintaan dan dapat digunakan bersama. Melalui tujuan tersebut, cloud computing memiliki potensi untuk menyediakan infrastruktur TI yang lebih murah, tanpa campur tangan serta lebih aman (Dudash, 2016).

Salah satu aspek penting dari layanan dan fasilitas dalam teknologi *cloud computing* ialah virtualisasi. Teknologi ini menawarkan dan menggabungkan berbagai komponen komputasi virtual yang berdiri sendiri kedalam satu platform perangkat keras CP, jaringan, penyimpanan, dan memori. Penggunaan teknologi virtualisasi memberikan kualitas penting untuk *cloud computing*, termasuk skalabilitas dan multi-tenancy yang terjadi pada satu aplikasi perangkat lunak yang secara bersamaan dapat melayani beberapa pengguna (Gilightly et al., 2022).

Implementasi *cloud computing* pada sistem informasi perpustakaan memberikan modal awal yang solid untuk meningkatkan layanan perpustakaan. *Cloud computing* memungkinkan perpustakaan untuk merespon lebih cepat kebutuhan layanan dengan memungkinkan perpustakaan untuk skala sumber daya teknologi, serta pembiayaan sumber daya yang sesuai permintaan. Perpustakaan dapat menggugah lebih banyak konten ke *cloud* di mana pengguna dapat menelusuri atau mengunduhnya sehingga menghemat uang dan waktu pengguna dan pustakawan/staf perpustakaan (Singh & Sahu, 2022).

Melihat berbagai manfaat yang ditawarkan oleh cloud computing, sangat jelas bahwa teknologi ini mampu memberikan solusi efisien dan skalabel untuk sistem informasi perpustakaan digital. Dengan memanfaatkan cloud computing, perpustakaan tidak hanya dapat mengoptimalkan operasionalnya tetapi juga meningkatkan kualitas layanan kepada pengguna. Transformasi ini tidak hanya menguntungkan dari segi biaya dan efisiensi, tetapi juga memberikan fleksibilitas dalam mengelola dan mengakses informasi yang semakin dibutuhkan di era digital. Oleh karena itu, penerapan cloud computing dalam sistem informasi perpustakaan digital merupakan langkah strategis yang perlu diadopsi untuk menghadapi tantangan dan memanfaatkan peluang di masa depan.

2. TEORITIS

A. *Cloud Computing*

Cloud computing merupakan evolusi yang menggabungkan virtualisasi, arsitektur berorientasi layanan, dan komputasi utilitas. Hal ini memungkinkan pengguna teknologi untuk memanfaatkan komputasi dengan efisien dan biaya minimal

dan hasil yang dapat diandalkan. Selain itu, pengguna tidak perlu khawatir tentang bagaimana cara membangunnya, cara kerjanya, atau siapa yang mengelolanya, karena *cloud computing* menyediakan solusi komputasi yang efektif tanpa memerlukan pengguna untuk memikirkan detail implementasi atau logistik operasional. (Mohidin, 2011).

National Institute of Standards and Technology (NIST) menyatakan bahwa *cloud computing* adalah suatu model yang memberikan kemampuan akses ke sumber daya komputasi yang terpusat dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Model ini mencakup berbagai elemen seperti jaringan, server, penyimpanan data, aplikasi, dan layanan dan lainnya (Mell & Grance, 2011).

Struktur komputasi dari *cloud computing* sering disebut sebagai "awan" atau "cloud", yang berfungsi sebagai platform untuk mengakses aplikasi oleh individu atau organisasi dari lokasi mana pun sesuai dengan permintaan pengguna. Penggunaan istilah "awan" ini berasal dari representasi visual dalam diagram jaringan internet yang sering menggambarkan konsep tersebut dengan simbol awan. (Andriani, 2013).

Penggunaan *cloud* yang dipakai untuk umum terbagi menjadi beberapa tipe *cloud* yang penggunaannya disesuaikan dengan kebutuhan (Andriani, 2013), yakni:

1) *Public Cloud*

Public cloud digunakan oleh umum dan biaya dikenakan berdasarkan penggunaan, yang dikenal dengan istilah "*pay as you go manner*". Layanan *cloud* ini tersedia untuk beberapa pelanggan dengan koneksi internet, memungkinkan akses ke ruang *cloud*.

2) *Private Cloud*

Private cloud dibangun eksklusif untuk kelompok atau organisasi tertentu, dengan akses terbatas hanya untuk anggota kelompok atau organisasi tersebut. Layanan komputasi awan untuk pusat data internal dari kelompok atau organisasi tersebut sangat menguntungkan dari penggunaan *cloud computing*, yang tidak tersedia untuk masyarakat umum..

3) *Community Cloud*

Cloud komunitas digunakan dan dibagi antara dua atau lebih organisasi yang memiliki kepentingan yang serupa dalam penggunaan *cloud*. *Cloud* komunitas dapat dikelola oleh organisasi atau pihak ketiga dan dapat berlokasi di lokasi yang sama atau berbeda.

4) *Hybrid Cloud*

Hybrid *Cloud* adalah gabungan dari dua jenis *cloud* di mana dapat terdiri dari campuran *public*, *private*, atau *cloud* komunitas. Tujuan dari hybrid *cloud* adalah untuk mengatasi kekurangan kapasitas saat menggunakan *private cloud* dengan beralih secara langsung ke *public cloud* atau *cloud* komunitas untuk mendapatkan kapasitas tambahan.

Adapun berbagai tipe dari implementasi *cloud computing* adalah sebagai berikut (Mohidin, 2011):

- 1) SaaS – *Software as a Service*, berbentuk aplikasi, contohnya adalah *Salesforce*, *NetSuite*. Implementasi
- 2) PaaS – *Platform as a Service*, implementasi dari database, *file system*, *web server*, *middleware*, contohnya adalah Heroku, Engine Yard, Azure
- 3) IaaS – *Infrastructure as a Service*, berbentuk virtualisasi dari infrastruktur

seperti Amazon, Rackspace

Meskipun *cloud computing* memiliki banyak kelebihan dan manfaat dibandingkan resiko, namun beberapa faktor resiko berkembang di *cloud computing* juga harus dipertimbang (Singh & Sahu, 2022).

- 1) Penyedia atau vendor *cloud computing* dapat dipercaya
- 2) Privasi dan kerahasiaan data dan informasi pribadi, sensitif, atau yang diatur
- 3) Kapatuhan hukum dan peraturan
- 4) Keamanan siber dan dukungan untuk forensik insiden
- 5) Pelestarian, akses, dan pengelolaan arsip
- 6) Ketersediaan dan keandalan layanan
- 7) Masalah data dan kekayaan intelektual
- 8) Fleksibilitas operasional

B. Efisiensi dan Skalabilitas Sistem Informasi

Implementasi *cloud computing* pada sistem informasi perpustakaan digital memberikan keuntungan signifikan dalam hal efisiensi dan skalabilitas. Efisiensi didefinisikan sebagai tingkat kehematan dalam menggunakan sumber daya yang ada dalam rangka menggunakan sumber daya yang ada dalam rangka mencapai tujuan yang diinginkan (Muchdoro, 1997). Dengan pengurangan biaya operasional, otomatisasi pemeliharaan, dan peningkatan aksesibilitas, perpustakaan dapat memberikan layanan yang lebih baik kepada pengguna.

Meskipun *cloud computing* menawarkan fleksibilitas yang besar, penting untuk memastikan bahwa sumber daya digunakan secara efisien untuk menghindari pemborosan dan biaya yang tidak perlu. Strategi manajemen yang tepat diperlukan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan memastikan bahwa infrastruktur dapat beroperasi dengan biaya yang sesuai dengan anggaran perusahaan (Fitriani, 2024).

Salah satu keuntungan utama dari *cloud computing* adalah kemampuannya untuk menyesuaikan kapasitas penyimpanan dan komputasi secara dinamis sesuai kebutuhan. Ketika perpustakaan digital mengalami peningkatan jumlah data atau pengguna, sumber daya *cloud* dapat dengan mudah diperluas tanpa perlu investasi besar dalam perangkat keras baru.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *library research* yakni dengan mengkaji dokumen dan literatur yang relevan untuk memahami teori dan praktik terkait *cloud computing* dalam sistem perpustakaan digital.

Penggunaan metode ini dinilai tepat karena memungkinkan peneliti untuk menggali berbagai konsep teoritis dan studi terdahulu yang membahas penerapan teknologi komputasi awan pada sistem informasi perpustakaan. Hal ini sejalan dengan pendapat George (2008), yang menyatakan bahwa *library research* berperan penting dalam membangun kerangka teoretis yang kokoh dalam studi berbasis teknologi. Selain itu, metode ini juga memungkinkan analisis yang mendalam terhadap tren adopsi *cloud computing*, seperti model *Software as a Service (SaaS)* dan *Platform as a Service (PaaS)*, yang telah banyak digunakan oleh perpustakaan digital untuk meningkatkan efisiensi, skalabilitas, dan keamanan sistem informasi mereka.

4. TEMUAN/HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Implementasi *cloud computing* pada sistem informasi perpustakaan memungkinkan perpustakaan untuk dengan cepat menyesuaikan diri dengan kebutuhan layanan, memfasilitasi penyesuaian sumber daya teknologi dan pembiayaan sesuai dengan permintaan..

Penggunaan *cloud computing* dalam perpustakaan memungkinkan penyelenggaraan layanan yang lebih baik dengan menerapkan prinsip-prinsip yang berfokus pada pengguna, terbuka, dan transparan. Hal ini juga mencakup interoperabilitas, representasi yang seimbang, serta orientasi menuju perbaikan yang berkelanjutan. Dengan demikian, *cloud computing* mengakhiri era perpustakaan sebagai entitas terpisah dan tertutup, membuka peluang baru untuk akses yang terbuka, saling terhubung, dan berkolaborasi, serta mendukung otomatisasi layanan perpustakaan.

Dengan mengadopsi *cloud computing* publik di perpustakaan, tidak hanya dapat melestarikan sumber daya perpustakaan, tetapi juga akan meningkatkan kepuasan pengguna yang merupakan tujuan utama setiap perpustakaan untuk menyediakan layanan yang komprehensif dan beragam sesuai dengan kebutuhan pengguna. Semua perpustakaan perlu menyederhanakan alur kerja dan meningkatkan layanan kepada pengguna akhir secara maksimal dengan memanfaatkan infrastruktur Cloud Computing secara global (Singh & Sahu, 2022).

Efisiensi operasional dari *cloud computing* untuk perpustakaan merujuk pada seberapa efektif dan lancarnya perpustakaan mengelola sumber daya digital, layanan, dan operasi mereka menggunakan solusi berbasis *cloud*. Berikut adalah beberapa aspek utama bagaimana *cloud computing* meningkatkan efisiensi operasional untuk perpustakaan:

- a. **Pengelolaan Sumber Daya:** *cloud computing* memungkinkan perpustakaan untuk mengelola koleksi digital mereka dengan efisien, termasuk e-book, artikel, konten multimedia, dan basis data. Mereka dapat dengan mudah menyimpan, mengatur, dan memperbarui sumber daya ini di awan, memastikan akses yang lancar bagi pengguna.
- b. **Scalability:** Perpustakaan sering mengalami fluktuasi permintaan untuk sumber daya digital. *Cloud computing* memungkinkan perpustakaan untuk menyesuaikan sumber daya infrastruktur mereka berdasarkan kebutuhan yang berubah tanpa perlu investasi besar di awal dalam perangkat keras. Ini memastikan bahwa perpustakaan dapat mengatasi periode penggunaan puncak dengan efisien dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya.
- c. **Otomatisasi:** Sistem manajemen perpustakaan berbasis *cloud* dapat mengotomatisasi berbagai tugas dan alur kerja, seperti katalogisasi, sirkulasi, akuisisi, dan proses pinjaman antar perpustakaan. Otomatisasi mengurangi upaya manual, meminimalkan kesalahan, dan mempercepat pengiriman layanan, meningkatkan efisiensi operasional.
- d. **Akses Jarak Jauh dan Kolaborasi:** *Cloud computing* memungkinkan pustakawan dan pengguna untuk mengakses sumber daya dan layanan perpustakaan

- secara jarak jauh dari lokasi mana pun dengan akses internet. Fleksibilitas ini mempromosikan kolaborasi antara staf perpustakaan, peneliti, dan mahasiswa, memfasilitasi berbagi pengetahuan dan kerja sama tim yang lancar.
- e. Penghematan Biaya: *Cloud computing* menghilangkan kebutuhan perpustakaan untuk berinvestasi dalam infrastruktur di lokasi, seperti server dan sistem penyimpanan. Sebagai gantinya, mereka membayar layanan *cloud* berdasarkan penggunaan, yang dapat menghasilkan penghematan biaya melalui pengurangan belanja modal dan biaya operasional yang lebih rendah.
 - f. Pemulihan Bencana dan Keamanan Data: Penyedia *cloud* menawarkan cadangan data yang kuat, pemulihan bencana, dan langkah-langkah keamanan untuk melindungi sumber daya perpustakaan dan informasi pengguna. Perpustakaan dapat memanfaatkan fitur-fitur ini untuk memastikan integritas data, kerahasiaan, dan ketersediaan, mengurangi risiko yang terkait dengan kehilangan data atau pelanggaran.
 - g. Analitika dan Wawasan: Sistem perpustakaan berbasis *cloud* sering kali mencakup kemampuan analitika dan pelaporan yang memberikan wawasan berharga tentang penggunaan sumber daya, perilaku pengguna, dan tren koleksi. Dengan menganalisis data ini, perpustakaan dapat membuat keputusan yang didasarkan pada data tentang alokasi sumber daya, pengembangan koleksi, dan perbaikan layanan, sehingga mengoptimalkan efisiensi operasional.

Secara keseluruhan, komputasi awan perpustakaan meningkatkan efisiensi operasional dengan menyederhanakan proses, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, mempromosikan kolaborasi, mengurangi biaya, memastikan keamanan data, dan memungkinkan pengambilan keputusan yang didasarkan pada data.

Skalabilitas yang disediakan oleh *cloud computing* memungkinkan perpustakaan untuk mengelola pertumbuhan data dan penyesuaian kapasitas tanpa gangguan operasional. Studi kasus dari berbagai perpustakaan yang telah mengadopsi *cloud computing* menunjukkan bahwa teknologi ini merupakan solusi efektif untuk mengatasi tantangan yang dihadapi oleh perpustakaan digital.

Skalabilitas *cloud computing* juga memiliki dampak yang signifikan pada perpustakaan digital. Ini memungkinkan perpustakaan untuk mengelola, menyimpan, dan menyediakan akses terhadap koleksi digital mereka dengan lebih efisien dan fleksibel. Beberapa aspek penting tentang skalabilitas *cloud computing* dalam konteks perpustakaan digital diantaranya penyimpanan yang terukur, aksesibilitas global, peningkatan kinerja, pemulihan bencana, serta kolaborasi yang ditingkatkan.

5. PENUTUP

Pentingnya implementasi *cloud computing* dalam sistem informasi perpustakaan digital sebagai langkah strategis untuk meningkatkan efisiensi operasional, skalabilitas, dan kualitas layanan. *Cloud computing* memberikan solusi efisien dan skalabel untuk mengelola sumber daya teknologi, memungkinkan perpustakaan untuk menyesuaikan kapasitas penyimpanan dan komputasi sesuai kebutuhan, serta memungkinkan akses global dan kolaborasi yang ditingkatkan.

Dengan memanfaatkan *cloud computing*, perpustakaan dapat merespons lebih cepat terhadap kebutuhan layanan, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, meminimalkan biaya operasional, dan meningkatkan kepuasan pengguna. Selain itu, teknologi ini memberikan kemampuan pemulihan bencana yang kuat dan meningkatkan keamanan data, sehingga mengurangi risiko yang terkait dengan kehilangan data atau pelanggaran.

Melalui analisis ini, dapat disimpulkan bahwa *cloud computing* menjadi fondasi yang solid bagi perpustakaan digital untuk mengatasi tantangan dan memanfaatkan peluang di era digital. Dengan membangun *cloud computing* publik di perpustakaan, perpustakaan dapat tidak hanya melestarikan sumber daya mereka tetapi juga meningkatkan layanan kepada pengguna, membuka pintu untuk era baru akses perpustakaan yang terbuka, terhubung, dan berkolaborasi.

Dengan demikian, implementasi *cloud computing* dalam sistem informasi perpustakaan digital merupakan langkah yang strategis dan penting untuk mengoptimalkan operasional perpustakaan, meningkatkan aksesibilitas dan kualitas layanan, serta menghadapi tantangan dan peluang di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, A. (2013). *Pemanfaatan Cloud Computing dalam Pengembangan Bisnis*.
- Barus, E. Br., Pardede, K. M., & Manjorang, J. A. (2024). Transformasi Digital: Teknologi Cloud Computing dalam Efisiensi Akutansi. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(3), 904–911.
- Dudash, S. C. (2016). *The Department of Defense and the Power of Cloud Computing*.
- Fitriani, N. (2024). *Analisis Performa Teknologi Cloud Computing dalam Penyediaan Infrastruktur Skala Besar* (Vol. 1, Issue 3).
- Gilightly, L., Chang, V., Qianwen Xu, & Gao, X. (2022). Adoption of Cloud Computing as Innovation in the Organization. *International Journal of Engineering Business Management*, 14, 1–17. DOI:10.1177/18479790221093992
- Mell, P., & Grance, T. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing. In *National Institute of Standards and Technology* (pp. 1–7).
- Mohidin, I. (2011). *Cloud Computing Systems*.
- Muchdoro. (1997). *Buku Pedoman Bekisting*. Erlangga.
- Singh, A., & Sahu, A. (2022). *Perpustakaan and Cloud Computing*.