

## Literature Review: Pengembangan Teknologi *Cloud Computing* Pada Bidang Pendidikan

Ade Ermawati<sup>1</sup>, Haula Hasna Nabila<sup>2</sup>, Muh Rhiza Amdi<sup>3</sup>, Muhammad Arief Ramadhan<sup>4</sup>,  
Ines Heidiani Iksari<sup>5\*</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: <sup>1</sup>[akuadeermawati@gmail.com](mailto:akuadeermawati@gmail.com), <sup>2</sup>[nabilahaula5@gmail.com](mailto:nabilahaula5@gmail.com), <sup>3</sup>[rhizaamdi@gmail.com](mailto:rhizaamdi@gmail.com),

<sup>4</sup>[marieframadhan678@gmail.com](mailto:marieframadhan678@gmail.com), <sup>5</sup>[dosen01374@unpam.ac.id](mailto:dosen01374@unpam.ac.id)

(\* : coresponding author)

**Abstrak** - *Cloud computing* memberikan peluang besar untuk meningkatkan kualitas pendidikan melalui aksesibilitas, efisiensi biaya, dan keamanan data. Penelitian ini mengulas manfaat, tantangan, dan implementasi model *cloud computing* seperti SaaS, PaaS, dan IaaS dalam pendidikan. Berdasarkan analisis lima jurnal, teknologi ini terbukti relevan dalam mendukung pembelajaran jarak jauh dan *hybrid*, meskipun menghadapi tantangan seperti keterbatasan infrastruktur dan kompetensi teknis. Rekomendasi praktis disusun untuk mengatasi kendala tersebut dan mendukung adopsi *cloud computing* yang lebih luas.

**Kata Kunci:** *Cloud Computing*, Saas, Pendidikan, Teknologi, *E-Learning*

**Abstract** - *Cloud computing* offers significant opportunities to enhance the quality of education through accessibility, cost efficiency, and data security. This study reviews the benefits, challenges, and implementation of cloud computing models such as SaaS, PaaS, and IaaS in education. Based on the analysis of five journals, this technology has proven relevant in supporting remote and hybrid learning, despite challenges such as limited infrastructure and technical competencies. Practical recommendations are proposed to address these issues and support the broader adoption of cloud computing.

**Keywords:** *Cloud Computing*, Saas, Education, Technology, *E-Learning*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Cloud computing* telah menjadi salah satu teknologi utama yang membawa perubahan besar dalam berbagai sektor, termasuk pendidikan. Teknologi ini menawarkan kemampuan untuk mengakses data dan aplikasi kapan saja dan di mana saja dengan menggunakan internet. Dalam konteks pendidikan, *cloud computing* menyediakan solusi efisien untuk berbagai kebutuhan seperti penyimpanan data, pengelolaan informasi akademik, dan pengembangan media pembelajaran digital.

Kemajuan ini relevan untuk mendukung transformasi digital pendidikan, terutama di era pascapandemi COVID-19 yang mempercepat kebutuhan pembelajaran jarak jauh. Platform berbasis *cloud* seperti *Google Classroom* dan *Microsoft Teams* telah membantu institusi pendidikan tetap menjalankan proses belajar mengajar secara daring. Integrasi *cloud computing* telah memungkinkan sekolah untuk mengelola sumber daya pembelajaran secara lebih efektif (Kurniawan et al., 2023).

Namun, implementasi *cloud computing* di Indonesia masih menghadapi tantangan, termasuk koneksi internet yang terbatas di daerah terpencil dan rendahnya kompetensi digital guru serta staf administratif. Kita juga perlu menyoroti peningkatan infrastruktur agar teknologi ini dapat menjangkau wilayah yang lebih luas (Fithri et al., 2022).

### 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi manfaat utama *cloud computing* dalam sektor pendidikan, termasuk pada tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi.
2. Menganalisis model pelayanan *cloud computing* (SaaS, PaaS, IaaS) yang paling relevan untuk pendidikan.
3. Mengevaluasi tantangan dan solusi implementasi teknologi *cloud* dalam pendidikan.

4. Menyusun rekomendasi berbasis praktik terbaik untuk optimalisasi *cloud computing* di sektor pendidikan.

## 2. METODOLOGI

### 2.1 Strategi Pencarian

Strategi pencarian literatur dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

1. Sumber Data  
Artikel jurnal dari database seperti Scopus, *Google Scholar*, dan jurnal nasional bereputasi (KELUWIH, Idealis, dan Prosiding UMK).
2. Kata Kunci  
“*cloud computing* dalam pendidikan”, “SaaS di pendidikan”, “manfaat *cloud computing* pada sekolah”.
3. Periode Waktu  
Artikel yang diterbitkan antara tahun 2019 hingga 2024.
4. Pengelompokan  
Artikel dikelompokkan berdasarkan fokus penelitian pada model pelayanan *cloud computing* dan penerapannya dalam pendidikan.

Pendekatan sistematis dengan penggunaan kata kunci spesifik memastikan relevansi hasil pencarian terhadap topik yang dibahas. Artikel yang memenuhi kriteria relevansi kemudian dievaluasi lebih lanjut untuk memastikan metodologi dan kesimpulan yang valid (Wahyu dkk., 2024).

### 2.2 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

- a. Kriteria Inklusi:
  - 1) Artikel *peer-reviewed* yang relevan dengan penerapan *cloud computing* di pendidikan.
  - 2) Penelitian yang berfokus pada pendidikan formal (sekolah dan universitas).
  - 3) Artikel dalam bahasa Inggris atau Indonesia.
- b. Kriteria Eksklusi:
  - 1) Artikel opini atau editorial tanpa data empiris.
  - 2) Studi yang tidak relevan dengan sektor pendidikan, seperti penerapan *cloud computing* di sektor kesehatan atau bisnis.
  - 3) Publikasi sebelum 2018.

Dengan menekankan pentingnya fokus pada studi empiris untuk memberikan gambaran yang akurat mengenai manfaat dan tantangan implementasi teknologi *cloud* (Abidah et al., 2020).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Manfaat *Cloud computing* dalam Pendidikan

Manfaat utama *cloud computing* dalam pendidikan meliputi:

**Tabel 1.** Manfaat *Cloud Computing* dalam Pendidikan

Manfaat	Penjelasan
<b>Aksesibilitas</b>	Guru dan siswa dapat mengakses materi pembelajaran kapan saja dan di mana saja selama terhubung ke internet. Hal ini sangat mendukung

	pembelajaran jarak jauh serta fleksibilitas proses belajar mengajar ('Abidah et al., 2020; Kurniawan et al., 2023).
<b>Efisiensi Biaya</b>	Mengurangi kebutuhan investasi perangkat keras dan perangkat lunak di institusi pendidikan, memungkinkan penghematan anggaran operasional yang signifikan. Sekolah tidak perlu menyediakan server lokal yang mahal (Pramusinto et al., 2024).
<b>Keamanan Data</b>	Penyedia <i>cloud</i> menjamin keamanan data dengan fitur backup otomatis dan enkripsi tingkat tinggi, sehingga mengurangi risiko kehilangan data akibat bencana atau serangan siber (Fithri et al., 2022).
<b>Kolaborasi</b>	<i>Cloud computing</i> memungkinkan kolaborasi real-time antara siswa dan guru menggunakan platform berbasis <i>cloud</i> seperti <i>Google Drive</i> dan <i>Microsoft Teams</i> .

Perlu dipahami bahwa manfaat aksesibilitas yang ditawarkan oleh *cloud computing* tidak hanya mempermudah siswa dalam mengakses materi pembelajaran tetapi juga memungkinkan guru untuk memantau kemajuan siswa secara real-time. Ini menciptakan peluang bagi pembelajaran yang lebih personal dan adaptif. Dalam hal efisiensi biaya, adopsi *cloud computing* memungkinkan sekolah mengalokasikan anggaran untuk kebutuhan lain seperti pelatihan teknologi bagi staf pengajar. Keamanan data juga menjadi keunggulan utama karena penyedia layanan *cloud* biasanya menawarkan perlindungan data yang lebih canggih dibandingkan dengan server lokal tradisional.

### 3.2 Model Pelayanan *Cloud computing*

Model pelayanan *cloud computing* yang diterapkan dalam pendidikan meliputi:

**Table 2.** Model Pelayanan *Cloud Computing*

<b>Model</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Contoh Implementasi</b>
<b>SaaS</b> ( <i>Software as a Service</i> )	Layanan perangkat lunak berbasis <i>cloud</i> yang dapat digunakan tanpa instalasi perangkat keras. SaaS mempermudah akses ke aplikasi seperti pengelolaan kelas daring.	<i>Google Classroom</i> , Office 365 (Kurniawan et al., 2023).
<b>PaaS</b> ( <i>Platform as a Service</i> )	Platform untuk mengembangkan aplikasi pendidikan dengan lebih mudah. PaaS memungkinkan pengembang mengintegrasikan fitur-fitur edukasi dengan cepat.	<i>Google App Engine</i> , <i>Microsoft Azure</i> ('Abidah et al., 2020).
<b>IaaS</b> ( <i>Infrastructure as a Service</i> )	Menyediakan sumber daya komputasi dasar seperti server virtual untuk institusi pendidikan. IaaS memberikan fleksibilitas penuh untuk mengelola server tanpa perlu infrastruktur fisik.	<i>Amazon Web Services</i> , <i>TelkomCloud</i> (Fithri et al., 2022).



**Gambar 1.** Gambaran Pelayanan *Cloud Computing*

Meskipun SaaS lebih banyak digunakan karena kemudahannya, PaaS memberikan peluang bagi pengembang lokal untuk menciptakan solusi yang disesuaikan dengan kebutuhan institusi pendidikan di Indonesia. Sementara itu, IaaS memungkinkan universitas besar yang memiliki kebutuhan komputasi tinggi untuk mengelola sumber daya mereka sendiri secara efisien. Dengan IaaS, institusi dapat menjalankan aplikasi berat seperti simulasi laboratorium virtual tanpa perlu investasi besar dalam perangkat keras fisik.

### 3.3 Tantangan Implementasi

Beberapa tantangan utama dalam implementasi *cloud computing* di pendidikan adalah:

**Tabel 3.** Tantangan Implementasi *Cloud Computing*

Tantangan	Penjelasan
<b>Keterbatasan Infrastruktur</b>	Tidak meratanya akses internet di berbagai daerah, khususnya di wilayah terpencil. Hal ini menjadi kendala utama dalam penerapan pembelajaran berbasis <i>cloud</i> (Pramusinto et al., 2024).
<b>Kompetensi Teknologi</b>	Kurangnya pelatihan bagi guru dan staf dalam memanfaatkan teknologi <i>cloud</i> . Banyak tenaga pengajar yang belum familiar dengan fitur-fitur canggih yang ditawarkan oleh platform <i>cloud</i> (Kurniawan et al., 2023).
<b>Masalah Privasi</b>	Kekhawatiran terkait keamanan data pribadi siswa dan institusi pendidikan. Isu privasi ini sering menjadi hambatan adopsi teknologi <i>cloud</i> di lembaga pendidikan (Fithri et al., 2022).
<b>Biaya Layanan</b>	Meskipun efisien dalam jangka panjang, biaya berlangganan layanan <i>cloud</i> sering kali menjadi tantangan bagi sekolah dengan anggaran terbatas.

Di luar tantangan-tantangan yang disebutkan dalam tabel, ada juga kendala budaya, seperti resistensi terhadap perubahan dari sistem tradisional ke teknologi berbasis *cloud*. Hal ini memerlukan pendekatan komunikasi yang efektif dan pelibatan seluruh pemangku kepentingan dalam proses implementasi.

Selain itu, perlunya dukungan pemerintah dalam bentuk subsidi atau insentif untuk mengatasi tantangan biaya layanan *cloud* bagi institusi pendidikan dengan anggaran terbatas (Kurniawan et al., 2023).

## 4. KESIMPULAN

### 4.1 Kesimpulan

*Cloud computing* memberikan manfaat signifikan dalam pendidikan, termasuk aksesibilitas yang lebih baik, efisiensi biaya, dan keamanan data. Namun, tantangan teknis dan non-teknis seperti keterbatasan infrastruktur, kurangnya kompetensi staf, dan kekhawatiran privasi data perlu segera diatasi untuk mendukung adopsi yang lebih luas.

### 4.2 Rekomendasi Praktis

**Tabel 4.** Rekomendasi Praktis

Rekomendasi	Deskripsi
<b>Pelatihan Teknologi</b>	Pemerintah dan institusi pendidikan perlu menyediakan pelatihan teknologi <i>cloud</i> bagi guru dan staf untuk meningkatkan kompetensi digital mereka.
<b>Peningkatan Infrastruktur</b>	Membangun akses internet yang lebih merata di seluruh wilayah Indonesia untuk mendukung implementasi <i>cloud computing</i> di daerah terpencil.
<b>Kolaborasi dengan Penyedia Layanan</b>	Memanfaatkan kerja sama dengan penyedia <i>cloud</i> seperti <i>Google</i> dan <i>AWS</i> untuk solusi pendidikan yang lebih terjangkau dan efisien.
<b>Subsidi Pemerintah</b>	Memberikan subsidi untuk biaya berlangganan layanan <i>cloud</i> bagi sekolah dengan anggaran terbatas.

### 4.3 Arah Penelitian Masa Depan

- Meneliti efektivitas penerapan *cloud computing* dalam pembelajaran *hybrid* di berbagai jenjang pendidikan.
- Mengembangkan platform berbasis PaaS yang dirancang khusus untuk mendukung kurikulum lokal.
- Mengkaji dampak penggunaan *cloud computing* pada hasil belajar siswa dan efisiensi administrasi pendidikan.

## REFERENCES

- Abidah, I. N., Hamdani, M. A., & Amrozi, Y. (2020). Implementasi Sistem Basis Data Cloud Computing pada Sektor Pendidikan. *KELUWIH: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(2), 77–84. <https://doi.org/10.24123/saintek.v1i2.2868>
- Fithri, D. L., Utomo, A. P., & Nugraha, F. (2022). Analisa Perancangan E-Learning Berbasis Cloud Computing. *Prosiding Seminar Nasional Dies Natalis UMK Ke-42*, 331–341.
- Kurniawan, S., Wiranata, W., Ma, matul, & Vannesse Ting, V. (2023). Pemanfaatan Komputasi Awan (Cloud Computing) Pada Bidang Pendidikan. *Journal of Information System and Technology*, 04(02), 403–405. <https://doi.org/10.24123/saintek.v1i2.28>
- Pramusinto, W., Harsanto, K., & Syavira, M. D. (2024). Perancangan Content Management System (Cms) Website Profil Sekolah Dengan Model Cloud Computing Saas. *IDEALIS: InDonEsiA Journal Information System*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.36080/idealis.v7i1.3088>