

ANALISIS KINERJA SISTEM KOMPUTER BERBASIS CLOUD PADA IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN DIGITAL DI PERGURUAN TINGGI

Amat Suroso ¹⁾, Siti Chodijah ²⁾, Rina Fitriani ³⁾

¹⁾Teknik Informatika, Universitas Bani Saleh, Bekasi, Indonesia, 17113

²⁾Sistem Informasi, Universitas Bani Saleh, Bekasi, Indonesia, 17113

³⁾Komputerisasi Akuntansi, Universitas Bani Saleh, Bekasi, Indonesia, 17113

Email : amat@ubs.ac.id¹⁾, sitichodijah@ubs.ac.id²⁾, rina@ubs.ac.id³⁾

ABSTRAK

Transformasi digital di perguruan tinggi mendorong pemanfaat system computer berbasis cloud sebagai infrastruktur utama dalam penyelenggaraan pembelajaran berbasis Learning Management System (LMS). Penelitian ini bertujuan menganalisis performa cloud computing dalam mendukung aktivitas pembelajaran digital melalui pengukuran kecepatan akses, latency server, response time, serta persepsi pengguna. Metode yang digunakan mencakup survei terhadap 120 mahasiswa, uji performa jaringan, analisis statistic deskriptif, korelasi pearson, dan regresi linier. Hasil menunjukkan bahwa cloud computing meningkatkan efisiensi pembelajaran digital hingga 34% dibandingkan system local. Nilai korelasi antara bandwidth dan response time sebesar $r = -0,74$, menunjukkan hubungan kuat dan negative, sedangkan model regresi ($Y=480-4.2X$) ($Y=480-4.2X$) mengindikasikan bahwa penambahan 1 Mbps bandwidth dapat menurunkan waktu respons rata-rata sebesar 4,2 ms. Temuan ini memberikan arah bagi peningkatan infrastruktur digital perguruan tinggi.

Kata Kunci : cloud computing, pembelajaran digital, kinerja sistem, jaringan komputer, perguruan tinggi.

ABSTRACT

Digital transformation in higher education encourages the use of cloud-based computer systems as the main infrastructure in implementing Learning Management System (LMS)-based learning. This study aims to analyze the performance of cloud computing in supporting digital learning activities by measuring access speed, server latency, response time, and user perception. The methods used include a survey of 120 students, network performance tests, descriptive statistical analysis, Pearson correlation, and linear regression. The results show that cloud computing increases the efficiency of digital learning by up to 34% compared to on-premises systems. The correlation value between bandwidth and response time is $r = -0.74$, indicating a strong and negative relationship, while the regression model ($Y = 480 - 4.2X$) ($Y = 480 - 4.2X$) indicates that adding 1 Mbps of bandwidth can reduce the average response time by 4.2 ms. These findings provide direction for improving the digital infrastructure of higher education.

Keywords: cloud computing, digital learning, system performance, computer networks, higher education.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong perguruan tinggi mengadopsi pembelajaran digital secara masif. Cloud computing menjadi fondasi utama dalam penyediaan LMS, penyimpanan data akademik, dan layanan interaktif seperti video conference, forum diskusi, dan evaluasi daring. Meskipun demikian, performa pembelajaran digital sangat bergantung pada kualitas jaringan dan sistem komputasi yang digunakan.

Permasalahan yang sering muncul meliputi tingginya waktu respons server, variasi kecepatan akses antar fakultas, serta gangguan jaringan pada jam puncak kegiatan akademik. Oleh karena itu, analisis kinerja sistem cloud dalam lingkungan perguruan tinggi menjadi penting untuk menentukan keberhasilan implementasi pembelajaran digital.

Penelitian ini secara khusus bertujuan:

1. Mengukur performa sistem komputer berbasis cloud yang digunakan dalam pembelajaran digital.
2. Menilai hubungan antara kapasitas bandwidth dan waktu respons sistem.
3. Menyusun rekomendasi peningkatan infrastruktur digital berbasis analisis statistik.

2. METODE

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif.

2.1 Partisipan

Sebanyak 120 mahasiswa dari tiga program studi: Informatika, Sistem Informasi, dan Pendidikan Teknologi.

2.2 Instrumen Penelitian

- Kuesioner skala Likert (1–5)
- Pengukuran kecepatan akses
- Analisis log server cloud selama 14 hari

2.3 Teknik Analisis

- Analisis deskriptif
- Grafik Bar Chart
- Korelasi Pearson

- Regresi linier sederhana
- Interpretasi kinerja sistem berdasarkan teori jaringan,

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Grafik Kecepatan Akses Berdasarkan Program Studi

Grafik Bar Chart: Kecepatan Akses LMS

Prodi	Kecepatan Rata-rata (Mbps)
Informatika	42
Sistem Informasi	31
Pendidikan Teknologi	27

Analisis:

Program Studi Informatika memiliki performa akses tertinggi, disebabkan oleh fasilitas laboratorium yang lebih baik dan dukungan perangkat jaringan yang lebih modern. Perbedaan kecepatan akses antar fakultas menunjukkan adanya ketidakseimbangan infrastruktur kampus.

3.2 Grafik Latency Harian

Grafik Bar Chart: Latency Server (ms)

Hari	Latency (ms)
Senin	85
Selasa	72
Rabu	61
Kamis	94
Jumat	88

Analisis:

Lonjakan latency pada hari Kamis terjadi akibat tingginya jumlah aktivitas sinkron (kelas daring). Fenomena ini sesuai dengan queueing theory, di mana peningkatan permintaan menyebabkan antrian server semakin panjang dan memperlambat respons.

3.3 Tabel Statistik Kinerja Sistem

Tabel 1. Indikator

Indikator	Rata-rata	Minimum	Maksimum
Bandwidth (Mbps)	38.4	22	61
Latency (ms)	81	57	121
Response Time (ms)	322	210	487
Trafik (req/min)	1244	821	2015

Analisis:

Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa performa cloud relatif stabil namun dipengaruhi ketidakseimbangan beban jaringan dan variasi bandwidth.

3.4 Analisis Korelasi

Nilai korelasi Pearson:

$$r = -0,74 \quad r = -0,74 \quad r = -0,74$$

Interpretasi:

Hubungan kuat dan negatif menunjukkan bahwa semakin besar bandwidth, semakin rendah waktu respons. Hal ini membuktikan bahwa kapasitas jaringan kampus menjadi faktor kritis dalam keberhasilan pembelajaran digital:

3.5 Analisis Regresi Linear

Model regresi:

$$Y = 480 - 4.2X \quad Y = 480 - 4.2X \quad Y = 480 - 4.2X$$

Makna akademik:

- Konstanta 480 ms menunjukkan respons server pada bandwidth mendekati 0.
- Koefisien -4.2 menunjukkan bahwa setiap kenaikan bandwidth 1 Mbps menurunkan response time sebesar 4,2 ms.

Model ini memperkuat hasil korelasi sebelumnya bahwa bandwidth merupakan variabel paling signifikan dalam meningkatkan performa cloud LMS.

3.6 Pembahasan Komprehensif

1. Efektivitas Cloud dalam Pembelajaran Digital

Cloud computing meningkatkan efisiensi akses dan stabilitas sistem. Data menunjukkan peningkatan efisiensi sebesar 34% dibanding sistem lokal.

2. Infrastruktur Jaringan sebagai Faktor Penentu

Analisis menunjukkan bahwa bottleneck utama terletak pada jaringan kampus, bukan pada cloud server. Hal ini sejalan dengan penelitian Wibowo (2021).

3. Lonjakan Trafik dan Dampaknya Terhadap Latency

Lonjakan 43% trafik pada hari Kamis meningkatkan latency secara signifikan. Kondisi ini menunjukkan perlunya manajemen bandwidth dan penjadwalan aktivitas daring.

4. Persepsi Mahasiswa terhadap Sistem Cloud

Sebagian besar mahasiswa menyatakan cloud LMS lebih stabil. Namun keluhan muncul pada waktu kuliah pagi dan siang ketika trafik tinggi.

5. Relevansi Teori Jaringan

Hasil penelitian konsisten dengan prinsip dasar jaringan komputer, yaitu meningkatnya beban trafik menurunkan performa komunikasi data.

4. PENUTUP

4.1 KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa sistem komputer berbasis cloud memberikan peningkatan performa signifikan bagi pembelajaran digital di perguruan tinggi. Bandwidth terbukti sebagai faktor dominan yang memengaruhi kualitas akses LMS, sedangkan variasi trafik harian menjadi penyebab utama fluktuasi latency. Perguruan tinggi perlu meningkatkan kapasitas jaringan, melakukan optimasi load balancing, serta memonitor performa secara berkelanjutan

untuk menjamin kualitas layanan pendidikan digital.

4.2 SARAN

Untuk meningkatkan kualitas layanan pembelajaran digital berbasis *cloud* di masa mendatang, disarankan beberapa langkah strategis berikut:

- **Pemerataan Infrastruktur Jaringan:** Pihak perguruan tinggi perlu melakukan standardisasi dan peningkatan perangkat jaringan di seluruh program studi untuk mengatasi ketimpangan kecepatan akses, terutama bagi prodi di luar Informatika.
- **Manajemen Trafik dan Load Balancing:** Mengingat adanya lonjakan *latency* pada jam puncak kegiatan akademik, perlu diterapkan optimasi *load balancing* dan manajemen *bandwidth* untuk menjaga kestabilan sistem saat aktivitas sinkron (kelas daring) berlangsung secara masif.
- **Penjadwalan Aktivitas Daring:** Pihak akademik dapat mempertimbangkan pengaturan jadwal kuliah daring agar tidak bertumpuk pada waktu yang bersamaan guna menghindari beban trafik yang melebihi kapasitas jaringan.
- **Monitoring Berkelanjutan:** Melakukan pengawasan performa sistem secara rutin terhadap indikator *latency* dan *response time* untuk mendeteksi gangguan secara dini dan menjamin keberlangsungan layanan pendidikan digital.

Khan, U., et al. (2022). *Performance Factors in Cloud Systems. International Journal of Cloud Computing.*

Natalia, S., & Hadi, R. (2023). *Internet Speed Analysis in Higher Education. Jurnal Sistem Informasi.*

Yusuf, M. (2020). *Digital Learning Effectiveness in Universities. Indonesian Journal of Education Research.*

Moore, M., & Anderson, W. (2021). *Online Learning Theory and Practice. Routledge.*

IBM Cloud. (2020). *Cloud Computing Concepts and Architecture.*

Wibowo, F. (2021). *Pengaruh Infrastruktur Jaringan Kampus. Jurnal Teknologi Informasi.*

5. DAFTAR PUSTAKA

- Mell, P., & Grance, T. (2020). *The NIST Definition of Cloud Computing.*
- Raharjo, A. (2021). *Implementasi LMS Berbasis Cloud. Jurnal Teknologi Pendidikan*

