



CLOUD-BASED DATABASE MANAGEMENT UNTUK SISTEM LABORATORIUM VOKASIONAL TEKNIK ELEKTRO

Didik Aribowo¹, Nur Yauma Albaarik², Muhamad Zia Ulhaq³, Imratul Nazifah⁴, Siti Nurasiyah⁵, Ahmad Rifa Putu Azim⁶, Lailatul Nadiroh⁷, Ghifari Permana⁸, Erniyawati⁹

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Email: D_aribowo@untirta.ac.id¹, yaumaalbarik@gmail.com², muhamadziaulhaq123@gmail.com³, imratulnasifah@gmail.com⁴, nurasiyahaas706@gmail.com⁵, ahmadrifafutuazim@gmail.com⁶, lailatulnadiroh25@gmail.com⁷, ghifaripermana83@gmail.com⁸, erniyawati602@gmail.com⁹

Article Info

Article History

Received: 08-02-2025

Revised: 12-03-2025

Accepted: 30-03-2025

Kata kunci:

Pengumpulan Data, Analisis Data, Kualitatif, Pendidikan.

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem manajemen database berbasis cloud guna meningkatkan efisiensi pengelolaan laboratorium vokasional Teknik Elektro. Sistem ini dirancang berdasarkan hasil observasi terhadap sistem konvensional yang belum terdigitalisasi, serta melalui studi literatur dan wawancara langsung. Implementasi sistem diuji menggunakan Google PageSpeed Insight dan menunjukkan hasil yang sangat optimal dengan skor performa 100 pada desktop dan 95 pada mobile. Arsitektur sistem dibangun secara modular menggunakan pendekatan MVC (Model-View-Controller), mendukung efisiensi pengembangan dan pemeliharaan. Statistik kunjungan selama April 2025 mencerminkan pemanfaatan sistem yang aktif pada periode kegiatan akademik, serta efisiensi penggunaan sumber daya saat sistem tidak diakses. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem cloud ini mampu memberikan fleksibilitas, kecepatan, dan skalabilitas tinggi, menjadikannya solusi ideal dalam mendukung digitalisasi pendidikan vokasional di era Industri 4.0.

This study aims to develop a cloud-based database management system to enhance the efficiency of managing the Electrical Engineering Vocational Laboratory. The system was designed based on observations of conventional, non-digitalized methods, complemented by literature reviews and direct interviews. Performance testing using Google PageSpeed Insight showed highly optimal results, with perfect performance scores of 100 on desktop and 95 on mobile. The system architecture follows a modular design using the MVC (Model-View-Controller) approach, ensuring efficient development and maintenance website visit statistics in April 2025 reflected active system usage during academic periods, with resource efficiency during idle times. The results demonstrate that this cloud-based system provides high flexibility, speed, and scalability, making it an ideal solution for supporting vocational education digitalization in the industry 4.0 era.

PENDAHULUAN

Perkembangan bidang teknologi melahirkan tantangan baru di era industri 4.0 salah satunya adalah Pendidikan, Industry, dan Masyarakat. Dalam abad ini ketiga era itu mengalami tantangan yang sangat besar jika tidak mengalami perubahan maka akan

mengalami kesulitan yang cukup signifikan, perkembangan teknologi dan informasi khususnya di Indonesia sangatlah aktif (Nuraini, 2022). Dimasa ini manusia sangatlah bergantung terhadap teknologi, hal ini membuat teknologi sebagai kebutuhan dasar setiap orang. Teknologi dimasa sekarang sudah berkembang secara pesat di era globalisasi saat ini tidak bisa dihindari lagi pengaruhnya terhadap dunia Pendidikan, Industri dan Masyarakat (Agustian, 2021).

Teknologi informasi dan Komunikasi merupakan elemen penting dalam kehidupan berbangsa dan bernegara, peranan teknologi informasi pada aktifitas manusia pada saat ini memang begitu besar. Teknologi informasi telah menjadi fasilitas utama bagi kegiatan berbagai sektor kehidupan dimana memberikan andil besar terhadap perubahan yang mendasar pada struktur operasi dan manajemen organisasi, Pendidikan, transportasi, Kesehatan, dan penelitian (Suryadi, 2015). Penerapan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam pengelolaan perguruan tinggi memiliki peran penting, terutama dalam mendukung proses pengambilan keputusan manajerial maupun keputusan lainnya. Oleh karena itu, efektivitas implementasi TIK perlu menjadi perhatian serius. Untuk memastikan bahwa penerapan TIK benar-benar memberikan dampak positif terhadap pencapaian tujuan pendidikan yang diselenggarakan oleh lembaga, maka penting untuk mengkaji faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas tersebut, khususnya dalam konteks administrasi akademik. Penelitian lebih lanjut dibutuhkan agar pengelolaan akademik di perguruan tinggi dapat berjalan lebih efisien dan optimal, sehingga mampu meningkatkan kinerja lembaga secara keseluruhan (Indrayani, 2011).

Cloud computing atau “komputasi awan” merupakan salah satu bentuk teknologi informasi yang kini banyak dimanfaatkan dalam bidang jaringan komputer atau internet. Teknologi ini mencakup perangkat keras, perangkat jaringan, dan perangkat lunak komputer. Dalam cloud computing, terdapat tiga jenis layanan utama yang ditawarkan, yaitu Software as a Service (SaaS), Platform as a Service (PaaS), dan Infrastructure as a Service (IaaS). Ketiga layanan ini telah banyak digunakan oleh berbagai kalangan yang membutuhkan solusi teknologi tersebut. Salah satu contoh penerapan cloud computing adalah Google Drive, yang berfungsi

sebagai media penyimpanan data secara online di server milik Google. (Wintolo,2015).

Komputasi awan merupakan konsep yang luas, mencakup layanan seperti SaaS, Web 2.0, serta berbagai tren teknologi terkini yang mengandalkan internet sebagai media utama untuk memenuhi kebutuhan komputasi para pengguna. Contohnya, Google Apps menyediakan berbagai aplikasi bisnis yang dapat digunakan secara bersama-sama dan diakses melalui browser web, dengan seluruh perangkat lunak dan data tersimpan di server. (Sudaryono,2011).

1. Model Layanan Cloud Computing: SaaS, PaaS, dan IaaS

Layanan Cloud Computing terbagi ke dalam tiga model utama, yaitu Software as a Service (SaaS), Platform as a Service (PaaS), dan Infrastructure as a Service (IaaS). Ketiga model ini memiliki peran dan fungsi berbeda dalam mendukung kebutuhan teknologi informasi, baik dalam skala individu maupun organisasi.

A. Software as a Service (SaaS)

SaaS adalah layanan cloud yang menyediakan aplikasi siap pakai dan dapat diakses melalui jaringan internet tanpa perlu instalasi lokal. Model ini memungkinkan pengguna untuk menggunakan perangkat lunak secara langsung dari browser, dengan sistem pembayaran berbasis langganan. Menurut Sutriono (2022), SaaS sangat memudahkan pengguna karena tidak perlu melakukan pembelian lisensi atau pengelolaan sistem secara mandiri. Contoh dari layanan SaaS adalah Google Docs, yang menawarkan fitur pengolahan dokumen secara online layaknya Microsoft Word, namun tanpa instalasi aplikasi Office. Selain itu, layanan SaaS seperti CMS OwnCloud juga menawarkan penyimpanan data terpusat, di mana pengguna bisa membayar tambahan untuk fitur premium dan kapasitas penyimpanan yang lebih besar.

B. Platform as a Service (PaaS)

PaaS menyediakan sarana lengkap untuk pengembangan aplikasi, termasuk sistem operasi, lingkungan kerja (environment), database, dan alat bantu pengembangan lainnya. Dengan layanan ini, pengembang tidak perlu

mengelola infrastruktur fisik karena semua telah disediakan oleh penyedia platform.

Menurut Abidah (2020), PaaS sangat berguna dalam percepatan proses pengembangan perangkat lunak karena efisiensi dalam pengelolaan sistem dan kemudahan dalam implementasi aplikasi. Contoh dari layanan ini adalah Google App Engine, yang memungkinkan pengguna untuk membuat dan mendistribusikan aplikasi web langsung melalui platform tersebut.

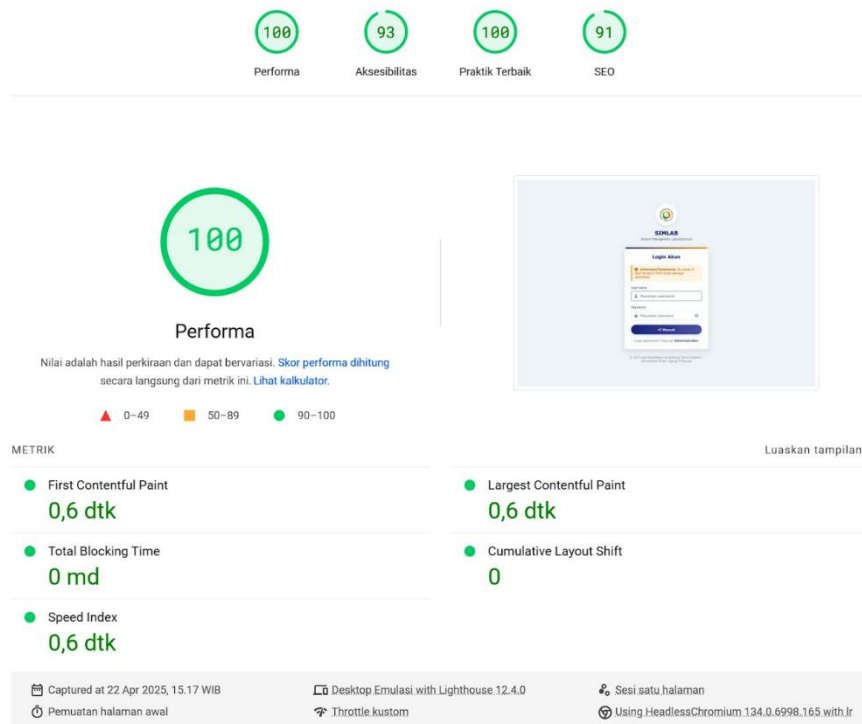
C. Infrastructure as a Service (IaaS)

IaaS merupakan layanan cloud yang menyediakan infrastruktur dasar seperti prosesor, memori, penyimpanan, sistem operasi, dan jaringan secara virtual. Pengguna dapat menyewa dan mengelola sumber daya ini sesuai kebutuhan, serta memiliki fleksibilitas untuk menyesuaikan spesifikasi kapan saja.

Sebagaimana dijelaskan oleh Sutriono (2022), IaaS memungkinkan pengguna untuk menambah kapasitas storage atau kekuatan CPU tanpa mengganggu operasional sistem yang sedang berjalan. Contoh layanan IaaS yang populer adalah Amazon Web Services (AWS), yang memberikan kendali penuh kepada pengguna dalam pengelolaan server virtual, termasuk instalasi software, pengaturan firewall, serta konfigurasi akses.

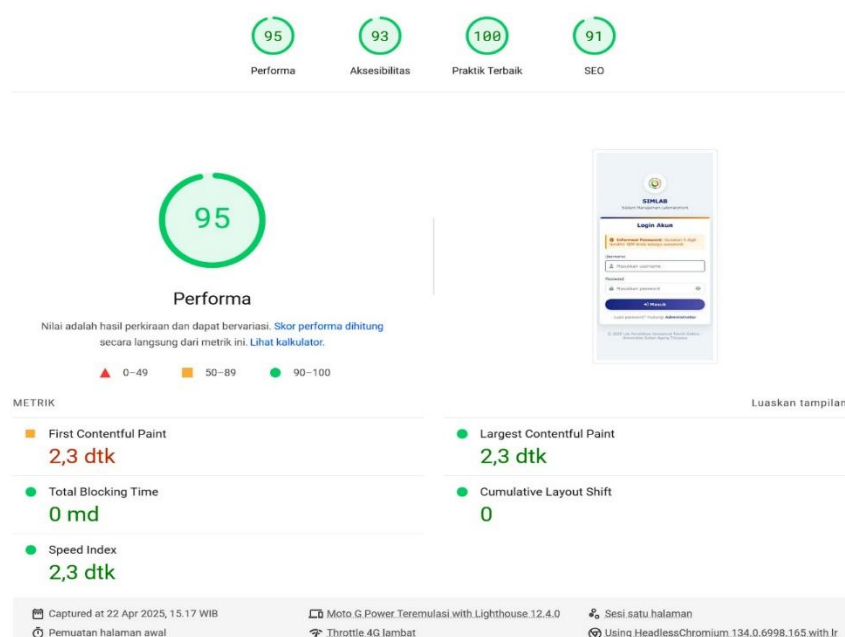
HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui sejauh mana performa sistem laboratorium berbasis cloud yang dikembangkan, dilakukan pengujian menggunakan tools Google PageSpeed Insight. Pengujian ini dilakukan pada dua jenis perangkat, yaitu desktop dan mobile, dengan tujuan untuk mengetahui tingkat efisiensi, kecepatan akses, dan kualitas tampilan halaman dari sisi pengguna akhir.



Gambar 2. Hasil Skor PageSpeed Insight – Desktop

Hasil pengujian pada perangkat desktop menunjukkan performa yang sangat optimal. Skor performa PageSpeed Insight mencapai angka sempurna, yaitu 100. Angka ini menandakan bahwa sistem memiliki tingkat kecepatan akses yang sangat baik dan responsif saat diakses melalui perangkat komputer. Selain itu, nilai First Contentful Paint (FCP) dan Largest Contentful Paint (LCP) tercatat hanya sebesar 0,6 detik, yang berarti elemen konten utama sudah muncul dalam waktu kurang dari satu detik setelah halaman dimuat. Nilai Total Blocking Time (TBT) tercatat 0 milidetik, yang menandakan tidak ada keterlambatan akibat eksekusi JavaScript yang berlebihan. Tidak adanya Cumulative Layout Shift (CLS) juga menunjukkan bahwa tampilan halaman stabil dan tidak terjadi pergeseran elemen yang mengganggu pengguna.



Gambar 3. Skor PageSpeed Insight – Mobile

Sementara itu, pengujian pada perangkat mobile menunjukkan skor performa sebesar 95, yang juga tergolong sangat baik. Perbedaan skor ini disebabkan oleh kondisi emulasi jaringan mobile (4G lambat) yang disimulasikan oleh PageSpeed Insight. Meskipun demikian, waktu muat halaman masih tergolong cepat, dengan FCP dan LCP sebesar 2,3 detik. Tidak ada blocking time yang tercatat, serta layout tetap stabil tanpa pergeseran saat halaman dimuat. Hal ini membuktikan bahwa sistem cloud yang digunakan memiliki ketahanan dan kinerja yang baik meskipun diakses dari perangkat dengan konektivitas yang lebih terbatas.

Secara keseluruhan, hasil pengujian ini menunjukkan bahwa sistem laboratorium berbasis cloud yang dikembangkan sangat efisien, cepat, dan responsif. Kinerja yang konsisten pada berbagai perangkat membuktikan bahwa sistem ini layak untuk digunakan dalam kegiatan praktik laboratorium yang memerlukan akses cepat dan andal, baik dari lingkungan sekolah maupun secara daring melalui perangkat siswa dan guru.

	Name	Size
	config	20 bytes
	controllers	78 bytes
	database	64 bytes
	uploads	39 bytes
	views	4 KB
	index.php	74 bytes
	logo.png	109.59 KB
	logout.php	88 bytes

Gambar 4. Struktur Direktori Sistem Cloud

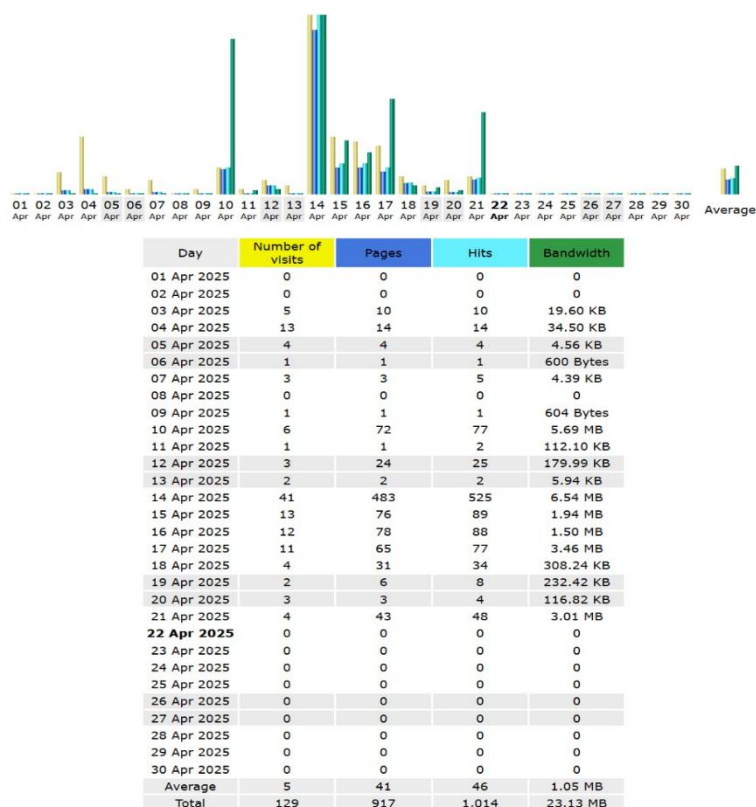
Struktur penyimpanan file dari sistem website laboratorium ini tersusun secara modular dengan pendekatan pemisahan direktori berdasarkan fungsinya. Hal ini menunjukkan bahwa sistem dibangun dengan pendekatan arsitektur yang rapi dan terorganisir, mendukung prinsip separation of concerns yang memudahkan pengelolaan dan pengembangan lebih lanjut.

1. Terdapat lima direktori utama, yaitu:

- A. **config/** – Direktori ini berukuran 20 bytes, berfungsi sebagai tempat penyimpanan file konfigurasi sistem seperti pengaturan dasar aplikasi, jalur database, atau konfigurasi koneksi. Ukurannya yang kecil menandakan bahwa konfigurasi dasar sistem ini ringan dan tidak kompleks.
- B. **controllers/** – Berukuran 78 bytes, direktori ini kemungkinan berisi logika kontrol dari aplikasi, yang mengatur alur kerja dari sistem sesuai permintaan pengguna. Ini merupakan bagian dari arsitektur MVC (Model-View-Controller), menandakan pemisahan antara logika program dan tampilan antarmuka.
- C. **database/** – Dengan ukuran 64 bytes, direktori ini umumnya menyimpan skrip koneksi ke database atau file SQL. Ukuran yang kecil menunjukkan bahwa skrip koneksi database ditulis secara efisien dan sederhana.

- D. **uploads/** – Direktori ini hanya sebesar 39 bytes, yang berarti belum ada file besar yang diunggah oleh pengguna. Folder ini biasanya menjadi tempat penyimpanan file hasil unggahan seperti laporan, dokumen, atau gambar dari pengguna sistem.
 - E. **views/** – Memiliki ukuran 4 KB, direktori ini berisi file tampilan antarmuka pengguna. Ukuran yang relatif lebih besar dibanding folder lain menunjukkan bahwa file HTML atau PHP yang menampilkan data kepada pengguna cukup signifikan, mencerminkan kompleksitas tampilan halaman.
2. **Selain direktori, terdapat juga beberapa file utama di root direktori:**
- A. **index.php** (74 bytes) merupakan file utama yang kemungkinan berperan sebagai halaman awal saat sistem diakses. Ukurannya yang kecil mengindikasikan bahwa fungsinya terbatas, mungkin hanya sebagai pengarah awal ke bagian sistem lain.
 - B. **logo.png** (109.59 KB) adalah file gambar logo dari sistem. Ukurannya cukup besar dibanding file lainnya karena merupakan file gambar berformat PNG, yang digunakan untuk memperkuat identitas visual sistem.
 - C. **logout.php** (88 bytes) berfungsi untuk mengelola proses keluar dari sistem oleh pengguna. Ukurannya kecil karena fungsinya memang sederhana, hanya untuk menghapus sesi login.

Struktur folder dan file yang ditampilkan ini menunjukkan bahwa sistem dirancang secara efisien dan modular, dengan pemisahan fungsi yang jelas. Ukuran file yang minimal juga mendukung performa sistem yang ringan dan cepat saat diakses pengguna, baik dari desktop maupun mobile. Hal ini sejalan dengan hasil evaluasi performa sistem yang menunjukkan kecepatan dan stabilitas tinggi dalam pengujian sebelumnya.



Gambar 5. Grafik Kunjungan Website Sistem Laboratorium Bulan April 2025

Statistik kunjungan website pada bulan April 2025 menunjukkan dinamika aktivitas pengguna yang cukup signifikan, terutama pada pertengahan bulan. Dari total 30 hari, hanya 15 hari yang menunjukkan adanya aktivitas kunjungan, dengan total 129 kunjungan, 917 halaman diakses, 1.014 hits, dan penggunaan bandwidth sebesar 23.13 MB. Rata-rata kunjungan per hari adalah 5 kunjungan, dengan 41 halaman yang dibuka dan 46 hits, serta pemakaian bandwidth rata-rata sebesar 1.05 MB per hari.

Puncak aktivitas tercatat pada tanggal 14 April 2025, di mana terjadi lonjakan signifikan dengan 41 kunjungan, 483 halaman diakses, dan 525 hits, menghabiskan bandwidth sebesar 6.54 MB. Ini kemungkinan menandakan adanya kegiatan penting, seperti pelaksanaan uji coba sistem, pelatihan pengguna, atau pengumpulan data dalam skala besar pada hari tersebut. Aktivitas tinggi juga terjadi pada 15 hingga 18 April, yang masing-masing mencatat jumlah kunjungan, akses halaman, dan hits yang cukup tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pekan kedua di bulan April merupakan periode paling aktif.

Sebaliknya, terdapat banyak hari tanpa aktivitas sama sekali, terutama setelah tanggal 22 April. Dari tanggal 23 hingga 30 April, tidak tercatat kunjungan, halaman yang dibuka, maupun penggunaan bandwidth. Ini menandakan bahwa sistem tidak diakses pada periode tersebut, kemungkinan karena tidak adanya kegiatan, libur, atau sistem dalam kondisi pasif.

Penggunaan bandwidth paling tinggi tercatat pada 10 April (5.69 MB) dan 14 April (6.54 MB). Hal ini menunjukkan bahwa pada hari-hari tersebut, tidak hanya banyak halaman yang diakses, tetapi kemungkinan ada konten media seperti file unduhan atau gambar yang dimuat lebih sering. Sebaliknya, pada awal bulan seperti tanggal 6 dan 9 April, meskipun terdapat kunjungan, penggunaan bandwidth sangat kecil (di bawah 1 KB), yang mengindikasikan hanya akses minimal ke halaman dasar tanpa elemen berat.

Dari sisi stabilitas dan kinerja sistem, data ini menunjukkan bahwa server mampu menangani lonjakan lalu lintas dengan baik tanpa penurunan performa yang terlihat. Pola penggunaan ini juga memberikan wawasan penting bagi pengembang sistem untuk melakukan evaluasi waktu-waktu sibuk (peak time) serta merancang penjadwalan perawatan sistem di saat tidak ada aktivitas, seperti di akhir bulan.

Implementasi sistem manajemen laboratorium vte untirta berbasis cloud memberikan berbagai keuntungan dalam hal fleksibilitas akses, efisiensi penyimpanan, dan skalabilitas. Berdasarkan data penggunaan sistem yang terpantau melalui statistik kunjungan web pada bulan April 2025, dapat disimpulkan bahwa sistem berjalan dengan cukup baik dan efektif digunakan oleh pengguna sesuai dengan waktu-waktu tertentu yang mencerminkan aktivitas akademik atau operasional.

Selama periode satu bulan, tercatat sebanyak 129 kali kunjungan dilakukan oleh pengguna dengan total 917 halaman yang diakses, 1.014 hits, serta penggunaan bandwidth sebesar 23.13 MB. Hal ini menunjukkan bahwa sistem telah dimanfaatkan oleh pengguna dalam berbagai aktivitas, seperti melihat data, mengunduh file, atau menggunakan fitur-fitur yang tersedia pada aplikasi.

Jika dianalisis lebih dalam, lonjakan aktivitas paling signifikan terjadi pada 14 April 2025 yang mencatat 41 kunjungan, 483 halaman yang dibuka, serta 525 hits, dengan penggunaan bandwidth mencapai 6.54 MB. Hal ini menunjukkan bahwa pada hari tersebut sistem digunakan secara intensif, kemungkinan besar dikarenakan adanya kegiatan terjadwal seperti pelaksanaan praktik, pengumpulan dokumen, atau evaluasi berkala. Tren ini juga berlanjut pada tanggal 15 hingga 18 April yang menunjukkan aktivitas relatif tinggi, mencerminkan periode aktif pengguna dalam menggunakan layanan digital yang telah disediakan.

Sebaliknya, terdapat sejumlah hari yang tidak menunjukkan aktivitas sama sekali, khususnya pada tanggal 23 hingga 30 April. Tidak tercatat kunjungan, akses halaman, maupun penggunaan bandwidth pada tanggal-tanggal tersebut. Hal ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor, seperti berakhirnya jadwal kegiatan praktik, tidak adanya agenda pengguna terhadap sistem, atau sistem memang tidak diakses karena kondisi libur atau proses evaluasi internal. Pola ini juga menunjukkan bahwa sistem cloud memiliki keuntungan dalam efisiensi sumber daya – di mana ketika tidak digunakan, sistem tetap tidak membebani server secara berlebihan.

Dari segi penggunaan bandwidth, sistem menunjukkan performa yang stabil dan efisien. Penggunaan bandwidth tertinggi hanya terjadi pada hari-hari dengan kunjungan padat dan interaksi aktif, seperti tanggal 10 April (5.69 MB) dan 14 April (6.54 MB). Ini mengindikasikan bahwa pada hari-hari tersebut, terdapat pemuatan konten dengan ukuran file lebih besar, seperti dokumen PDF, gambar, atau proses unggah/unduh data. Namun secara keseluruhan, sistem tetap tergolong ringan dengan rata-rata penggunaan bandwidth hanya 1.05 MB per hari, menandakan bahwa infrastruktur cloud yang digunakan mampu menangani lalu lintas pengguna secara efisien dan hemat sumber daya.

Struktur direktori sistem yang dihosting di cloud juga menunjukkan keteraturan dalam pengelolaan file dan pemisahan fungsi berdasarkan folder. Direktori seperti config, controllers, database, dan views menandakan bahwa sistem dibangun menggunakan arsitektur MVC (Model-View-Controller) yang umum diterapkan dalam pengembangan aplikasi web modern. Folder uploads menyediakan tempat

penyimpanan terpisah untuk file unggahan pengguna, sementara file seperti index.php dan logout.php menunjukkan titik masuk dan keluar utama dalam sistem. Ukuran total file relatif kecil (rata-rata hanya beberapa kilobyte), yang mendukung performa sistem tetap ringan ketika diakses dari berbagai perangkat pengguna.

Berdasarkan seluruh data ini, dapat disimpulkan bahwa implementasi sistem berbasis cloud telah berjalan optimal dengan pola pemakaian yang terukur dan sumber daya yang efisien. Cloud computing memungkinkan sistem tetap aktif dan siap digunakan kapan saja tanpa membebani infrastruktur fisik, sekaligus memberikan fleksibilitas bagi pengguna untuk mengakses data dan fitur sistem sesuai kebutuhan. Penggunaan bandwidth yang rendah dan struktur file yang efisien juga memperkuat bahwa sistem ini cocok diterapkan pada lingkungan pendidikan vokasi yang memerlukan kemudahan akses dan kecepatan pengelolaan data digital.

KESIMPULAN

Pengembangan sistem laboratorium vokasional teknik elektro berbasis cloud ini terbukti sangat responsif dan andal: pengujian Google PageSpeed Insight mencatat skor sempurna 100 pada desktop dengan FCP dan LCP hanya 0,6 detik, serta skor 95 pada mobile dengan waktu muat rata-rata 2,3 detik tanpa blocking time maupun pergeseran tata letak yang berarti, yang menegaskan kecepatan akses dan stabilitas tampilan di berbagai perangkat. Desain sistem yang modular—dengan direktori config, controllers, database, uploads, dan views yang terpisah—serta file-file inti yang berukuran ringkas, mendukung arsitektur MVC yang memudahkan pemeliharaan dan pengembangan lebih lanjut sambil menjaga beban muat tetap rendah. Di sisi sumber daya, rata-rata penggunaan bandwidth harian yang hanya 1,05 MB, meskipun sempat melonjak hingga 6,54 MB pada puncak aktivitas, menggambarkan efisiensi dan kemampuan skalabilitas infrastruktur cloud dalam menangani fluktuasi lalu lintas tanpa menurunkan performa. Pola kunjungan yang meningkat pada masa praktik dan evaluasi—khususnya tanggal 10–18 April 2025—

menunjukkan sistem ini telah diadopsi secara efektif oleh pengguna (siswa dan guru), sementara periode tanpa aktivitas akhir bulan justru mengonfirmasi efisiensi operasional saat tidak digunakan. Secara keseluruhan, solusi cloud-based ini sangat cocok untuk mendukung kebutuhan pembelajaran vokasional di era Industri 4.0, dan ke depan dapat diperkuat dengan fitur monitoring real-time serta integrasi ke sistem akademik lainnya agar manfaatnya semakin optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Indrayani, E. (2011). Pengelolaan sistem informasi akademik perguruan tinggi berbasis teknologi informasi dan komunikasi (TIK). *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 12(1), 51–67.
- Nuraini, R. (2022). Peran literasi dalam dunia pendidikan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 6(3).
- Rumetna, M. S., & Sembiring, I. (2017). Pemanfaatan Cloud Computing bagi Usaha Kecil Menengah (UKM). *Prosiding Seminar Nasional GEOTIK 2017*, 1–9. Universitas Kristen Satya Wacana.
- Salsabila, U. H., & Agustian, N. (2021). Peran teknologi pendidikan dalam pembelajaran. *Islamika: Jurnal Keislaman dan Ilmu Pendidikan*, 3(1), 123–133.
- Sari, R. P., Santoso, D. T., & Puspita, D. (2020). Analisis kesiapan UMKM Kabupaten Karawang terhadap adopsi Cloud Computing dalam konteks Industri 4.0. *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 15(2), 63–72.
- Sudaryono, S., Aryani, D., & Ningrum, I. T. (2012). Cloud computing: Teori dan implementasinya dalam dunia bisnis dan pemasaran. *Jurnal Ilmiah*, 5(2), 145–167.
- Sudi Suryadi. (2015). Peranan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dalam kegiatan pembelajaran dan perkembangan dunia pendidikan. *Jurnal Ilmiah AMIK Labuhan Batu*, 3(3).

Wintolo, H., & Paradita, L. S. D. (2015). Layanan cloud computing berbasis infrastructure as a service menggunakan Android. *Compiler*, 4(2), 11–18.