

Pemanfaatan Komputasi Awan untuk Pengarsipan Digital di Indonesia

Muhamad Rizki Suryawijaya ¹⁾, Supriyanto Praptodiyono ²⁾

¹⁾²⁾ Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
¹⁾3337230005@untirta.ac.id, ²⁾supriyanto@untirta.ac.id ✉

ABSTRACT

Data management and system security in digital archiving in Indonesia often remain poorly organized. This research explores how cloud computing can be effectively utilized to address these challenges. The method used is a literature review from various relevant sources. The study indicated the lack of understanding about cloud computing, especially cloud storage, hampers its optimal utilization. Continuous training and monitoring of users, such as teachers, can enhance acceptance and use of this technology in teaching. Cloud computing offers flexibility and efficiency in data management, allowing access from various locations and devices. To maximize its potential in Indonesia, there needs to be an increased understanding of the security and management of this technology. Strategic steps such as continuous training and technical support should ensure optimal utilization. Thus, cloud computing can be an effective solution in digital archiving, especially in education, improving data efficiency and accessibility across sectors. These findings indicate that with proper adoption, cloud computing has great potential to revolutionize digital archiving in Indonesia, strengthen IT infrastructure, and benefit individuals and organizations in digital information management.

Keywords: Cloud Computing, Digital Archiving, Parallel Processing, SaaS, Data Security.

ABSTRAK

Pengelolaan data dan keamanan sistem dalam konteks pengarsipan digital di Indonesia masih sering kurang tertata dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana komputasi awan dapat dimanfaatkan secara efektif untuk mengatasi tantangan pengarsipan digital di Indonesia. Metode yang digunakan adalah studi literatur dari berbagai sumber yang relevan dengan topik ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minimnya pemahaman tentang teknologi komputasi awan, terutama penyimpanan awan, menghambat optimalisasi pemanfaatannya. Pelatihan dan pemantauan terus-menerus terhadap pengguna, seperti guru, dapat meningkatkan penerimaan dan penggunaan teknologi ini dalam proses pengajaran. Komputasi awan menawarkan fleksibilitas dan efisiensi dalam manajemen data, memungkinkan akses data dari berbagai lokasi dan perangkat yang berbeda. Kesimpulannya, untuk memaksimalkan potensi komputasi awan di Indonesia, diperlukan peningkatan pemahaman tentang keamanan dan pengelolaan teknologi ini. Langkah-langkah strategis seperti pelatihan berkelanjutan dan dukungan teknis harus diambil untuk memastikan teknologi ini dapat dimanfaatkan secara optimal. Dengan demikian, komputasi awan dapat menjadi solusi efektif dalam pengarsipan digital terutama pendidikan, meningkatkan efisiensi dan aksesibilitas data di berbagai sektor. Temuan ini mengindikasikan bahwa dengan adopsi yang tepat, komputasi awan memiliki potensi besar untuk merevolusi pengarsipan digital di Indonesia, memperkuat infrastruktur TI, dan memberikan manfaat signifikan bagi individu dan organisasi dalam pengelolaan informasi digital.

Kata kunci: Komputasi Awan, Pengarsipan Digital, Pemrosesan Paralel, SaaS, Keamanan Data.

I. PENDAHULUAN

Layanan yang memfasilitasi fleksibilitas dan efisiensi dalam mengelola sumber daya komputasi dan pengarsipan digital adalah *Cloud Computing*. Komputasi awan, atau *Cloud computing*, adalah penyediaan sumber daya komputasi seperti server, penyimpanan data, jaringan, dan perangkat lunak melalui internet [1]. Pengarsipan digital, sebagai proses

menyimpan dan mengelola catatan elektronik institusi, sering kali dimanfaatkan dalam konteks *cloud computing* untuk manajemen data secara efisien dan aman. Secara pokok, komputasi awan berperan sebagai solusi untuk memiliki arsitektur yang dapat diakses kapan saja melalui koneksi internet. Namun, sebagai langkah antisipatif untuk mengatasi potensi risiko kegagalan sistem, sangat penting untuk secara rutin menyimpan salinan cadangan data secara lokal. Hal ini

akan memastikan bahwa data Anda tetap aman dan dapat dipulihkan jika terjadi masalah pada sistem utama [2].

Seiring dengan peningkatan penggunaan internet setiap tahunnya, pada tahun 2022, tercatat bahwa 66,48% dari populasi Indonesia telah terhubung ke internet. [3]. Hal ini menunjukkan tren yang terus berkembang dalam aksesibilitas dan penggunaan teknologi digital di kalangan masyarakat Indonesia. Peningkatan penggunaan internet telah memicu kebutuhan untuk mengadopsi komputasi awan dalam berbagai layanan publik dan kebutuhan lainnya.

Salah satu masalah utama yang muncul adalah dalam hal pengarsipan dokumen, baik di lingkungan institusi maupun untuk keperluan pribadi. Kendala administratif, keterbatasan ruang penyimpanan, serta faktor waktu menjadi tantangan besar ketika dokumen tersebut diperlukan secara mendesak [4]. Selain itu, data atau dokumen yang disimpan secara manual sangat rentan terhadap risiko kehilangan dan kerusakan. Permasalahan ini menyoroti bahwa penggunaan komputasi awan masih belum dimanfaatkan secara efektif, terutama di Indonesia. Salah satu penelitian terhadap mahasiswa mengenai pemanfaatan Cloud Storage dalam pengelolaan arsip digital, khususnya untuk tugas perkuliahan, bertujuan untuk memahami bagaimana pengelolaan arsip tugas perkuliahan dapat diakses dengan cepat dan efisien [5].

Minimnya pengetahuan tentang komputasi awan, terutama penyimpanan awan, menyebabkan teknologi ini tidak dimanfaatkan secara optimal [6]. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan pemahaman dan pengetahuan tentang keamanan serta pengelolaan komputasi awan dari berbagai layanan. Selain itu, penting untuk mengembangkan strategi edukasi yang komprehensif dan menyediakan dukungan teknis agar masyarakat dan organisasi dapat memanfaatkan potensi penuh dari komputasi awan

Penelitian bertujuan untuk mengeksplorasi dan mengidentifikasi bagaimana komputasi awan dapat dimanfaatkan untuk pengarsipan digital di Indonesia. Penelitian ini menjelaskan konsep dasar komputasi awan, termasuk definisi, karakteristik, dan model layanan serta manfaat dan tantangan penggunaannya. Selain itu, penelitian ini menyoroti pentingnya pengarsipan digital dan mengidentifikasi masalah yang dihadapi oleh institusi dan individu dalam mengelola arsip secara tradisional. Penelitian ini juga mengkaji tingkat adopsi komputasi awan di Indonesia, termasuk hambatan dan peluang yang ada, serta memberikan contoh konkret pemanfaatannya dalam pengarsipan digital.

II. METODE PENELITIAN

A. Studi Literatur

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur dan review terhadap serbagai sumber, serta melakukan perbandingan antara berbagai pendekatan yang ada. Pendekatan ini dipilih untuk mendapatkan pemahaman yang komprehensif tentang

penggunaan layanan cloud computing dalam pengarsipan digital. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan jurnal dan artikel ilmiah terkait "layanan cloud dan pengarsipan digital" dari database ilmiah terkemuka. Artikel dipilih berdasarkan relevansi, tahun publikasi, dan kualitas jurnal. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar.



Gambar 1. Alur Penelitian.

Teknik pengerjaan meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Pencarian Literatur: Pengumpulan artikeldilakukan dari berbagai sumber ilmiah menggunakan kata kunci yang relevan.
- 2) Seleksi Artikel: Artikel-artikel yang relevan diseleksi berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditentukan, seperti relevansi dengan topik penelitian, tahun publikasi, dan kualitas jurnal.
- 3) Analisis dan Sintesis: Data dari artikel yang terpilih dianalisis untuk mendapatkan informasi tentang praktik terbaik dalam penggunaan layanan cloud untuk pengarsipan digital. Informasi ini kemudian disintesis untuk menyusun pemahaman yang komprehensif tentang topik tersebut.
- 4) Perbandingan: Dilakukan perbandingan antara pendekatan yang berbeda dari literatur untuk mengevaluasi kelebihan dan kekurangan masing-masing pendekatan dalam konteks pengarsipan digital.

B. Pengumpulan Data Primer

Sebagai tambahan, komponen pengumpulan data primer juga dilakukan melalui survei kuesioner terhadap mahasiswa. Langkah-langkahnya sebagai berikut:

- 1) Penyusunan Kuesioner: Menyusun kuesioner yang terdiri dari pertanyaan-pertanyaan terkait

penggunaan layanan cloud storage dalam pengarsipan digital.

- 2) Penyebaran Kuesioner: Menyebar kuesioner kepada sejumlah responden mahasiswa di Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- 3) Pengumpulan dan Analisis Data: Mengumpulkan hasil kuesioner dan menganalisis data yang diperoleh untuk mendapatkan gambaran mengenai persepsi dan pengalaman mahasiswa terkait penggunaan layanan cloud storage.

Hasil dari kombinasi studi literatur dan pengumpulan data primer ini akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam dan komprehensif mengenai penggunaan layanan cloud computing dalam pengarsipan digital.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perkembangan Teknologi Cloud Computing

Pengguna Cloud computing kini dapat mengakses dan menyimpan data mereka dari berbagai perangkat seperti ponsel pintar, tablet, dan ultrabook kapan saja dan di mana saja, selama mereka terhubung ke internet [7].

Berbagai perangkat seperti PC, notebook, mini-note, mobile, remote server, database, dan remote desktop semuanya dapat memanfaatkan layanan cloud untuk menyimpan, mengelola, dan mengakses data [8].



Gambar 2. Cloud Computing [8].

Kemajuan ini membawa fleksibilitas yang signifikan bagi pengguna, baik individu maupun organisasi, dalam mengelola dan mengakses data mereka tanpa batasan lokasi dan waktu [7]. Dalam konteks ini, pengorganisasian arsip personal digital menjadi penting. Tahapan pengorganisasian ini meliputi penamaan file (label), pengelompokan (klasifikasi), dan penyimpanan. Penamaan tiap file dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan preferensi pengguna, namun perlu dipertimbangkan tujuan utamanya agar mudah diingat [9]. Ada enam tahap dalam pengorganisasian informasi pribadi secara digital, dalam setiap tahapan terdapat aspek penting yang mempengaruhi [5]. Adapun tahap tersebut yaitu:

- 1) Initiation, Pada tahap initiation ini pengguna mulai membuat keputusan untuk mengorganisir informasi pribadinya dengan melihat beberapa faktor yang mempengaruhi. Adapun faktor yang mempengaruhi yaitu penggunaan yang berarti apakah file tersebut sedang digunakan atau tidak, serta apakah itu akan digunakan di masa depan atau tidak.
- 2) Identification, Mengidentifikasi file untuk mencari tahu cara mengaturnya seperti memberi nama pada file tersebut sesuai dengan kebutuhannya. Faktor utama yang mempengaruhi tahap identifikasi yaitu tujuan dibuatnya file tersebut.
- 3) Temporary Categorization, Tahap ini biasanya file disimpan dalam desktop atau cloud computing yang diaksesnya daripada disimpan secara permanen dan ditata sesuai dengan kebutuhan. Hal ini dianggap sebagai kategori sementara. Pada tahap ini seseorang individu menunda untuk melakukan pengorganisasian informasi pribadinya
- 4) Examination/Comparison, Pada tahap ini file diperiksa untuk melihat apakah folder yang dimiliki relevan dan dapat ditata secara permanen. Hal yang dilakukan dalam proses ini adalah meninjau isi dan folder-folder yang ada. Saat meninjau folder yang ada juga menilai kesamaan dan perbedaan antara file baru dan yang ada di folder yang relevan untuk menemukan tempat yang tepat untuk file baru.
- 5) Selection/Creation/Modification, Pada tahap ini, jika ditemukan folder yang relevan untuk mengatur file maka folder tersebut dipilih untuk menyimpan informasi yang dimiliki. Kemudian disesuaikan antara file yang baru dan file yang ada di folder tersebut untuk memutuskan apakah akan disimpan, memodifikasi atau membuat folder yang lebih rinci lagi. Ketika memilih salah satu folder yang ada kemudian menyesuaikan dengan meningkatkan kesamaan dan mengurangi perbedaan antara file baru dan file yang ada di folder yang permanen
- 6) Categorization, Pada tahap ini individu menempatkan file ke dalam folder. Ketika file disusun dalam folder, mereka merasa bahwa file yang dimiliki sudah terorganisir dengan baik. Sementara itu kategorisasi mungkin tampak seperti tahap akhir dari proses pengorganisasian dengan beberapa keputusan yang dibuat dalam hal tahap ini.

Pengarsipan metode digital salah satunya dengan metode komputasi awan. Pengarsipan individu yang paling sederhana menggunakan metode SaaS dengan aplikasi Google Drive, One Drive, Microsoft 365, dan DropBox. Pengarsipan dokumen via Cloud Storage ini

memungkinkan untuk menyimpan dan membuka arsip di mana saja dan kapan pun yang diinginkan asalkan memiliki jaringan internet yang baik dan stabil [10].

Keamanan komputasi awan merupakan isu yang paling sering dibicarakan. Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki tingkat keamanan teknologi yang amat rendah [1]. Hal ini dikarenakan kurang disadari akan keamanan data dan kurangnya fasilitas untuk mengembangkan keamanan itu. Salah satunya pada sistem komputasi awan di ANRI, mereka sudah memiliki tata kelola keamanan untuk perlindungan dan menghindari hal-hal yang tidak diinginkan. Namun mereka belum memiliki kebijakan tata kelola dan rencananya akan menggunakan sistem framework SNI ISO/IEC 27001:2013 [11].

Berbagai penelitian membahas tentang keamanan sistem komputasi awan. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa komputasi awan harus diakses melalui internet, yang membuatnya rentan terhadap serangan hacking. Berbagai solusi telah dicari dan ditemukan, serta perusahaan penyedia komputasi awan pun menjamin keamanan aplikasi mereka. Khusus untuk komputasi awan berbasis SaaS (Software as a Service) dan PaaS (Platform as a Service), keamanan sangat terjamin oleh perusahaan penyedia, karena servernya dikelola langsung oleh mereka [12]. Perusahaan dapat menjamin keamanan dari segi koneksi jaringan dan pengamanan jenis aplikasi. Namun, keamanan lainnya juga perlu diperhatikan oleh pengguna, seperti dalam hal akses file yang memungkinkan untuk melihat dan mengedit file. Disarankan untuk tidak memberikan akses kepada sembarang orang dan untuk tidak mengakses file secara sembarangan.

Penggunaan cloud storage memberikan kemudahan akses, pengelolaan, dan berbagi data dari berbagai perangkat yang terhubung dengan internet, meningkatkan fleksibilitas dan efisiensi pengelolaan data. Namun, tingkat adopsi yang bervariasi menunjukkan bahwa masih ada sebagian masyarakat yang belum sepenuhnya menggunakan teknologi ini, mungkin karena kurangnya pemahaman atau keterbatasan akses terhadap teknologi tersebut [4].

B. Teknik Pengorganisasian Pararel

Salah satu penerapannya dapat ditemukan pada komputasi awan. Pada komputasi awan, CPU, memori, server, dan sistem operasi diatur dalam satu pusat data yang dikelola oleh penyedia layanan cloud. Hal ini memungkinkan komputasi awan untuk menyimpan sejumlah besar data dan menangani banyak tugas secara bersamaan, meningkatkan efisiensi dan kinerja sistem secara keseluruhan [13].

C. Arsitektur Komputasi Awan

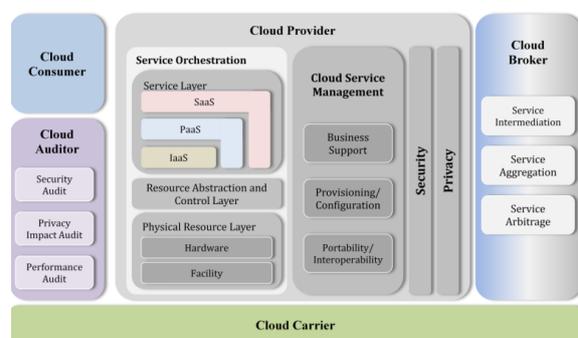
Menurut National Institute of Standards and Technology (NIST) dalam panduan dan standar SP 800-145 [14], komputasi awan memiliki beberapa karakteristik khusus, antara lain:

- 1) Akses Jaringan Luas: memungkinkan pengguna untuk mengakses layanan ini dari berbagai perangkat seperti ponsel, tablet, laptop, dan

komputer desktop. Hal ini memfasilitasi penggunaan perangkat lunak berbasis cloud di mana saja dan kapan saja, asalkan ada koneksi internet yang memadai. Dengan kemampuan ini, layanan cloud mendukung fleksibilitas dan mobilitas pengguna, memastikan bahwa mereka dapat mengelola dan mengakses data serta aplikasi penting tanpa batasan geografis atau perangkat keras tertentu.

- 2) Elastisitas Cepat: Cloud computing memungkinkan penyesuaian cepat dalam memperluas atau mengurangi sumber daya sesuai dengan kebutuhan. Misalnya, sumber daya server dapat ditingkatkan atau diturunkan berdasarkan durasi dan kebutuhan tugas tertentu.
- 3) Layanan yang Terukur: Kemampuan untuk memantau, mengukur, dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya secara efektif melalui berbagai tingkatan layanan seperti penyimpanan, pemrosesan, bandwidth, dan akun pengguna.
- 4) Layanan Mandiri Berdasarkan Permintaan (On-demand Self-service): Pengguna dapat memperoleh layanan komputasi sesuai kebutuhan tanpa perlu interaksi langsung dengan penyedia layanan.
- 5) Penggabungan Sumber Daya: Pengelolaan sumber daya komputasi secara efisien dengan cara menggabungkan sumber daya fisik dan virtual. Contohnya meliputi penyimpanan, CPU, memori, mesin virtual, dan bandwidth jaringan, yang tersedia untuk berbagai penyewa dan pengguna di satu lokasi.

Arsitektur komputasi awan juga mengilustrasikan berbagai model layanan yang ditawarkan. Model-model layanan ini mencakup berbagai jenis solusi yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan komputasi, penyimpanan, dan manajemen aplikasi. Masing-masing model layanan menawarkan fitur dan fungsi yang berbeda, memungkinkan pengguna untuk memilih solusi yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka.



Gambar 3. Arsitektur Komputasi Awan Menurut NIST [14].

Selain karakteristik esensial, NIST juga memperkenalkan beberapa model layanan komputasi awan yang umum:

- 1) Software as a Service (SaaS): SaaS menyediakan aplikasi berbasis cloud yang dapat diakses melalui web browser atau aplikasi langsung oleh pengguna. Layanan ini mencakup berbagai aplikasi seperti email, web hosting, dan lainnya. Pengguna tidak perlu mengelola jaringan, server, sistem operasi, atau penyimpanan, melainkan hanya melakukan konfigurasi aplikasi yang diperlukan.
- 2) Platform as a Service (PaaS): PaaS memberikan platform kepada pengguna untuk mengembangkan, menjalankan, dan mengelola aplikasi tanpa harus menangani infrastruktur yang mendasarinya. Pengguna dapat menggunakan bahasa pemrograman, library, layanan, dan alat yang disediakan oleh penyedia. Seperti SaaS, pengguna tidak mengelola jaringan, server, atau penyimpanan, tetapi memiliki kendali penuh atas aplikasi yang dikembangkan dan konfigurasi hosting.
- 3) Infrastructure as a Service (IaaS): IaaS menyediakan akses ke sumber daya komputasi seperti server virtual, penyimpanan, dan jaringan. Pengguna memiliki kontrol penuh atas sistem operasi, penyimpanan, dan aplikasi yang dijalankan di infrastruktur tersebut. Meskipun pengguna tidak mengelola infrastruktur fisik yang mendasarinya, mereka dapat mengonfigurasi elemen jaringan tertentu seperti firewall host.

On	IaaS	PaaS	SaaS
Appli	Appli	Appli	Appli
Runti	Runti	Runti	Runti
App	App	App	App
OS	OS	OS	OS
Hard	Hard	Hard	Hard

Gambar 4. Jenis layanan pada Cloud Computing, warna biru menandakan bagian tersebut dioperasikan oleh pengguna, dan warna merah dioperasikan oleh penyedia layanan cloud [15].

D. Perbandingan Pengarsipan Digital dan Tradisional

Untuk lebih memahami perbedaan antara pengarsipan digital dan tradisional, berikut adalah tabel yang merangkum aspek-aspek utama dari kedua metode ini:

Tabel 1. Perbandingan Pengarsipan Digital dan Tradisional [16].

Aspek	Pengarsipan Digital	Pengarsipan Tradisional
Penyimpanan Data	Menggunakan media elektronik seperti komputer dan cloud storage.	Menggunakan media fisik seperti kertas, map, dan lemari arsip.

Akses Data	Dapat dilakukan kapan saja dan di mana saja dengan koneksi internet.	Hanya dapat dilakukan di lokasi fisik dan membutuhkan pencarian manual.
------------	----------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------

Dengan melihat perbandingan di atas, jelas terdapat perbedaan signifikan antara pengarsipan digital dan pengarsipan tradisional. Salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan dalam pengarsipan digital adalah penggunaan teknologi cloud storage.

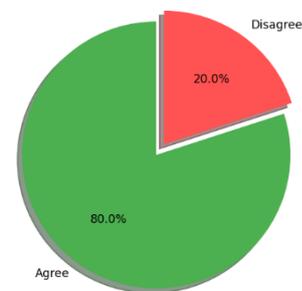
E. Hasil Survei Terhadap Mahasiswa

Penelitian terhadap mahasiswa mengenai pemanfaatan Cloud Storage dalam pengelolaan arsip digital menunjukkan bahwa minimnya pengetahuan tentang komputasi awan, terutama penyimpanan awan, menyebabkan teknologi ini tidak dimanfaatkan secara optimal [5]. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan pemahaman dan pengetahuan tentang keamanan serta pengelolaan komputasi awan dari berbagai layanan.

Tabel 2. Kuisiner Penggunaan Cloud Storage di Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

No	Pertanyaan
1.	Layanan penyimpanan ini mudah dipakai
2.	Fitur yang disediakan oleh layanan ini mencakup semua kebutuhan Anda
3.	Memiliki kapasitas penyimpanan yang cukup
4.	Kompatibel dengan perangkat lain
5.	Keamanan untuk menyimpan & Berbagi data

Berikut hasil survei yang diperoleh menunjukkan distribusi persetujuan mahasiswa terhadap penggunaan layanan cloud storage tersebut.



Gambar 5. Persentase hasil survei

Dari penyebaran kuisiner kepada 15 responden mahasiswa, didapat persentase 80% menyatakan setuju bahwa layanan penyimpanan cloud yang digunakan mudah dipakai, fiturnya mencakup semua kebutuhan, memiliki kapasitas yang cukup, kompatibel dengan perangkat lain, dan aman untuk menyimpan serta berbagi data. Namun 20% dari responden memberikan tanggapan tidak setuju terhadap beberapa aspek dari layanan penyimpanan cloud.

Sebagai solusi efektif untuk masalah ini, pelatihan yang komprehensif tentang penggunaan cloud storage dan komputasi awan dapat dijadikan model. Berdasarkan hasil penelitian pada tahun 2019, pelatihan tersebut berhasil meningkatkan kemampuan dan kepercayaan diri pengguna dalam memanfaatkan

teknologi cloud computing, terutama dalam konteks pendidikan [7]. Manfaat dari penerapan cloud computing juga dirasakan universitas oleh semua pihak yang terlibat, seperti mahasiswa, dosen, staf IT, staf administratif, hingga jajaran direksi. Bagi mahasiswa, teknologi ini memungkinkan akses yang mudah dan fleksibel ke materi kuliah dan sumber belajar lainnya dari mana saja dan kapan saja, hanya dengan koneksi internet. Dosen dapat mengoptimalkan proses pengajaran dan penelitian melalui kolaborasi yang lebih efisien dan akses ke berbagai alat dan aplikasi berbasis cloud. Staf IT diuntungkan dengan manajemen infrastruktur yang lebih sederhana dan skalabilitas yang tinggi tanpa perlu mengelola hardware fisik yang kompleks. Staf administratif dapat mengelola data dan dokumen secara lebih efisien, mengurangi penggunaan kertas dan meningkatkan kecepatan pemrosesan informasi. Sementara itu, jajaran direksi universitas dapat membuat keputusan yang lebih tepat berdasarkan data dan analitik yang dapat diakses dengan cepat dan mudah dari sistem cloud computing [15]. Hal ini juga didukung oleh data pada tahun 2017 yang menunjukkan bahwa penggunaan Google Drive telah memaksimalkan kinerja dalam kegiatan pendidikan hingga mencapai 82,7% [17]. Selain itu, penerapan Google Drive juga terbukti mampu mengurangi penggunaan kertas hingga 5% [18].

Dengan demikian, memberikan pelatihan yang terstruktur dan mendalam tentang penggunaan cloud storage dan komputasi awan merupakan langkah penting untuk mengatasi hambatan yang diidentifikasi dalam penelitian. Pelatihan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman teknis tetapi juga mempersiapkan pengguna untuk mengelola data secara lebih aman dan efisien. Ini menunjukkan bahwa pendekatan edukatif adalah kunci dalam mengintegrasikan teknologi baru ke dalam praktik sehari-hari, baik di lingkungan pendidikan maupun dalam pengelolaan arsip digital secara umum. Hal ini penting untuk memastikan bahwa potensi penuh dari teknologi ini dapat dimanfaatkan, sehingga mendukung efisiensi dan efektivitas dalam pengarsipan dan akses data.

IV. KESIMPULAN

Komputasi awan (cloud computing) telah membuka peluang baru dalam dunia informasi dengan memberikan fleksibilitas yang belum pernah ada sebelumnya. Inovasi teknologi ini tidak hanya mengubah cara kita memanfaatkan komputasi, tetapi juga telah menjadi paradigma baru yang mempengaruhi berbagai aspek kehidupan. Terutama dalam bidang pendidikan, komputasi awan memungkinkan pengelolaan data yang lebih efisien, meningkatkan aksesibilitas pembelajaran, dan mendorong kolaborasi antara siswa dan pendidik di seluruh dunia. Di sektor umum, adopsi komputasi awan memberikan keuntungan signifikan dengan menyediakan akses ke sumber daya komputasi yang scalable. Komputasi awan juga memfasilitasi kolaborasi global dan akses ke informasi tanpa batas geografis, memperkaya interaksi sosial dan pertukaran informasi. Secara keseluruhan,

komputasi awan telah menjadi katalisator penting dalam transformasi digital, membawa perubahan signifikan dalam cara kita bekerja, belajar, dan berinteraksi sehari-hari.

Masa depan komputasi awan terlihat cerah dengan potensi besar untuk terus mendorong inovasi dan efisiensi di berbagai sektor, menjadikan dunia semakin terhubung dan cerdas. Untuk memaksimalkan potensi komputasi awan di masa depan, pemerintah dan pihak terkait harus memperluas akses internet berkualitas tinggi ke seluruh pelosok negeri, mengingat infrastruktur yang baik adalah dasar bagi penggunaan layanan cloud. Selain itu, diperlukan upaya terus-menerus untuk meningkatkan pemahaman dan literasi teknologi di kalangan masyarakat agar adopsi teknologi ini dapat dilakukan secara optimal.

REFERENCES

- [1] MellaMarliana, "Keamanan dan Pencegahan Database Cloud Computing untuk Pengguna Layanan," *Jurnal Produktif*, vol. 3, pp. 331-336, 2020.
- [2] V. P. Oleksiuk, O. R. Oleksiuk, O. M. Spirin, N. R. Balyk and Y. P. Vasylenko, "Some experience in maintenance of an academic cloud," in *Cloud Technologies in Education 2020: Proceedings of the 8th Workshop (CTE 2020)*, 2018.
- [3] V. C. W. a. d. T. Sutarsih, *Statistik Telekomunikasi Indonesia*, Jakarta: Badan Pusat Statistika, 2021.
- [4] L. Tantowi and L. Wijayanti, "Peluang dan Tantangan Penyimpanan Cloud Storage pada Dokumen Digital," *DRAF ARTIKELShaut Al-Maktabah : Jurnal Perpustakaan, Arsip dan Dokumentasi*, vol. 15, pp. 118-131, 2023.
- [5] S. Wulandaria and R. I. P. Ganggi, "Pengalaman Pemanfaatan Cloud Storage oleh Mahasiswa Teknik Komputer," *Journal of Library and Information Science*, vol. 1, pp. 49-66, 2021.
- [6] O. Al-Hujran, E. M. Al-Lozi, M. M. Al-Debei and M. Maqableh, "Challenges of Cloud Computing Adoption From the TOE Framework Perspective," *International Journal of E-Business Resea.*, vol. 14, pp. 77-94, 2018.
- [7] H. Dhika, T. Akhirina, D. Mustari and F. Destiwati, "Pemanfaatan Teknologi Cloud Computing sebagai Media Penyimpanan Data," *Jurnal PkM Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 2, pp. 21-226, 2019.
- [8] W. Setiawan, N. Fajriyah and T. Duha, "Analisis Layanan Cloud Computing di Era Digital," *Jurnal Informatika*, vol. 1, pp. 32-39, 2022.
- [9] I. N. Sari, T. Susanti, R. Rakhmawati, A. R. Bramantya, F. Sholikahl, I. R. Darajat, E. Ekantari and L. N. Waluyo, "Arsip Personal Berbasis Digital Upaya Meningkatkan Kepedulian dalam Mengelola Arsip Warga Punukan, Kulon Progo," *Jurnal Pengembangan Kearsipan*, vol. 15, pp. 42-61, 2022.
- [10] I. Mutia, "Penerapan Teknologi Komputasi Awan (Cloud Computing) untuk Pembelajaran Mahasiswa di Perguruan Tinggi," *Faktor Exacta.*, vol. 9, pp. 283-292, 2016.
- [11] D. Rutanaji, S. S. Kusumawardani and W. W. Winarno, "Penggunaan Kerangka Kerja SNI ISO/IEC 27001:2013 untuk Implementasi Tata Kelola Keamanan Informasi Arsip Digital Pemerintah Berbasis Komputasi Awan (Arsip Nasional RD)," *Prosiding Seminar Nasional Geotik*, pp. 131-140, 2018.

- [12] M. Mehrtak, S. SeyedAlinagh, M. MohsseniPour, T. Noori, A. Karimi, A. Shamsabadi, M. Heydari, i. Barzegary, P. Mirzapour, M. Soleymanzadeh, r. Vahedi, s. Mehraeen and m. Dadras, "Security challenges and solutions using healthcare cloud computing," *Journal of Medicine and Life*, pp. 448-461, 2021.
- [13] M. D. Sari, "Optimisasi Pengelolaan Sumber Daya Cloud Computing Menggunakan Teknik Pemrosesan Paralel," *Tugas Mahasiswa Program Studi Informatika*, vol. 1, pp. 1-12, 2024.
- [14] Y. Ariyanto, B. Harijanto, V. A. H. Firdaus and S. N. Arief, "Performance analysis of Proxmox VE firewall for network security in cloud computing server implementation," *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, pp. 1-6, 2020.
- [15] E. Kumiawan, "PENERAPAN TEKNOLOGI CLOUD COMPUTING DI UNIVERSITAS Studi Kasus: Fakultas Teknologi Informasi UKDW," *Jurnal EKSIS*, vol. 08, pp. 29-36, 2015.
- [16] Y. B. Siregar, "Digitalisasi Arsip untuk Efisiensi Penyimpanan dan Aksesibilitas," *Jurnal Administrasi dan Kesekretarisan*, vol. 4, pp. 1-19, 2019.
- [17] D. Abrar, M. Maisura and B. Yusuf, "Pengaruh Penggunaan Cloud Computing (Google Drive) terhadap Kinerja Tenaga Pengajar di MTsS Mon Malem Blang Bintang," *Cyberspace: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, vol. 1, pp. 134-142, 2017.
- [18] T. Nopriana, I. L. KD, S. Firmasari, S. Asnawati, S. Wahyuni and A. Nadifa, "Pemanfaatan Google Drive untuk Pengarsipan Bagi Guru di SMP Negeri di Kabupaten Cirebon," *Jurnal PKM: Pengabdian kepada Masyarakat*, vol. 5, pp. 103-110, 2022.