

Premises Cloud Translocation on Educational Infrastructure Efficiency: A Variance Analysis in South Kalimantan

1. Pendahuluan

Saat ini, perguruan tinggi menghadapi peningkatan kebutuhan akan penyimpanan server untuk mengakomodasi permintaan penyimpanan data yang terus meningkat (Afriyanti, 2022; Rahardja, 2022; Wei & Zhang, 2022). Server tidak hanya berfungsi sebagai media penyimpanan, tetapi juga sebagai pusat operasional yang memungkinkan akses cepat dan aman terhadap informasi akademik dan administratif (Purwanti & Zaman, 2016). Dalam lingkungan pendidikan, data sensitif seperti data mahasiswa dan data administrasi harus dijaga dengan ketat, mengingat risiko kebocoran data atau akses yang tidak sah dapat berdampak serius pada integritas institusi (Sarowa et al., 2023; Shishodia & Nene, 2022). Sebagian besar perguruan tinggi di Kalimantan Selatan saat ini menggunakan server fisik, yang memungkinkan institusi memiliki kendali penuh terhadap lingkungan penyimpanan dan dapat mengelola data sesuai dengan kebijakan internal (Isnaini & Solikhatin, 2020; Zhang, 2022).

Penggunaan infrastruktur server fisik di perguruan tinggi memberikan keuntungan berupa kontrol penuh dan keamanan data yang lebih terjamin; namun, berbagai permasalahan juga muncul (Fachri et al., 2021). Salah satu masalah utama adalah tingginya biaya perawatan dan operasional. Server fisik memerlukan perawatan rutin dan pembaruan perangkat keras yang dapat menyedot anggaran secara signifikan (Shvets et al., 2019). Selain itu, biaya tenaga kerja untuk mengelola dan memelihara infrastruktur fisik menjadi beban tambahan yang perlu diperhitungkan. Biaya listrik juga merupakan faktor penting, karena server fisik membutuhkan daya besar untuk operasional optimalnya (Liu et al., 2020). Semua biaya ini dapat menjadi beban finansial yang berat bagi perguruan tinggi, terutama dalam konteks tekanan untuk menghemat dan memaksimalkan penggunaan anggaran (Hassan, 2020).

Terlepas dari kelemahan penggunaan server fisik, teknologi cloud computing menawarkan solusi yang lebih efisien. Dengan adopsi teknologi cloud, perguruan tinggi dapat menghemat biaya substansial karena tidak perlu lagi mengeluarkan dana besar untuk pembelian, pemeliharaan, dan pembaruan perangkat keras (Kommeri et al., 2017). Selain itu, layanan cloud menyediakan model pembayaran berbasis penggunaan (pay-as-you-go), yang memungkinkan pengurangan biaya yang tidak diperlukan (Han et al., 2016; Wu & Zhao, 2016). Perguruan tinggi hanya mengakses sumber daya komputasi sesuai kebutuhan mereka (Zhu et al., 2016). Pengelolaan infrastruktur server fisik yang rumit dapat diserahkan kepada penyedia layanan cloud, yang biasanya memiliki tim ahli yang lebih terampil dan berpengalaman (Guo et al., 2019; Nikulchev et al., 2016). Hal ini memungkinkan perguruan tinggi mengurangi

kebutuhan staf internal yang fokus pada pemeliharaan dan pemantauan server, sehingga mengurangi beban biaya gaji karyawan.

Dalam mengelola infrastruktur server fisik, perguruan tinggi harus memperhatikan efisiensi biaya dan meningkatkan skalabilitas (Sarac, 2020). Penelitian ini mengusulkan model untuk membandingkan biaya infrastruktur server fisik dengan layanan dari penyedia cloud seperti Amazon Web Service (AWS), Azure, dan Google Cloud. Selain membandingkan data biaya dari kedua jenis infrastruktur, penelitian ini juga akan mengkaji beban biaya terkait migrasi data dari infrastruktur fisik ke cloud. Evaluasi akan dilakukan untuk menentukan apakah biaya awal migrasi sebanding dengan potensi efisiensi dan manfaat lingkungan yang ditawarkan oleh cloud computing.

Untuk mengidentifikasi efisiensi penggunaan layanan cloud dibandingkan dengan infrastruktur server fisik, penelitian ini mengembangkan beberapa hipotesis yang diuji melalui analisis varian. Hipotesis ini diharapkan dapat memberikan wawasan mendalam mengenai potensi penghematan biaya, peningkatan efisiensi operasional, dan fleksibilitas skalabilitas yang ditawarkan oleh layanan cloud. Hipotesis yang diusulkan adalah sebagai berikut:

1. Biaya total operasional server fisik di perguruan tinggi lebih tinggi dibandingkan menggunakan layanan dari provider cloud seperti AWS, Azure, dan Google Cloud.
2. Mengalihkan infrastruktur server dari fisik ke layanan cloud akan menghilangkan biaya Capex (capital expenditure) dan mengurangi biaya Opex (operational expenditure) yang dikeluarkan oleh perguruan tinggi.
3. Perguruan tinggi yang beralih ke layanan cloud dapat mengurangi biaya yang terkait dengan staf yang diperlukan untuk operasional dan pemeliharaan infrastruktur server fisik.
4. Biaya dan kompleksitas proses migrasi data dari infrastruktur server fisik ke cloud provider sebanding dengan manfaat jangka panjang berupa penghematan biaya operasional dan peningkatan efisiensi.

Setelah menyampaikan hipotesis yang diusulkan, penelitian ini bertujuan untuk menguji perbedaan antara infrastruktur server fisik dan layanan cloud dalam hal efisiensi biaya dan skalabilitas. Melalui analisis data yang komprehensif, penelitian ini berupaya memberikan pemahaman mendalam kepada institusi pendidikan mengenai implikasi finansial dari kedua jenis infrastruktur tersebut. Dengan memberikan rekomendasi berbasis bukti, penelitian ini diharapkan dapat membantu perguruan tinggi dalam membuat keputusan strategis yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

REFERENCE

- Afriyanti, L. (2022). Optimalisasi Data Center Dengan Mengembangkan Virtualisasi Server (Studi Kasus : UIN Sultan Syarif Kasim Riau). *Indonesian Journal of Informatic Research and Software Engineering (IJIRSE)*, 2(2), 73–81. <https://doi.org/10.57152/ijirse.v2i2.203>
- Fachri, F., Fadlil, A., & Riadi, I. (2021). Analisis Keamanan Webserver menggunakan Penetration Test. *Jurnal Informatika*, 8(2), 183–190. <https://doi.org/10.31294/ji.v8i2.10854>
- Guo, Z., Li, J., & Ramesh, R. (2019). Optimal Management of Virtual Infrastructures Under Flexible Cloud Service Agreements. *Information Systems Research*, 30(4), 1424–1446. <https://doi.org/10.1287/isre.2019.0871>

- Han, G., Que, W., Jia, G., & Shu, L. (2016). An Efficient Virtual Machine Consolidation Scheme for Multimedia Cloud Computing. *Sensors*, 16(2), 246. <https://doi.org/10.3390/s16020246>
- Hassan, M. Z. (2020). Energy Consumption Model for Virtual Machines in Cloud Data Centre. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(1.4), 32–37. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/0591.42020>
- Isnaini, K. N., & Solikhatin, S. A. (2020). Information security analysis on physical security in university x using maturity model. *Jurnal Informatika*, 14(2), 76. <https://doi.org/10.26555/jifo.v14i2.a14434>
- Kommeri, J., Niemi, T., & Nurminen, J. K. (2017). Energy efficiency of dynamic management of virtual cluster with heterogeneous hardware. *The Journal of Supercomputing*, 73(5), 1978–2000. <https://doi.org/10.1007/s11227-016-1899-0>
- Liu, X., Wu, J., Sha, G., & Liu, S. (2020). Virtual Machine Consolidation with Minimization of Migration Thrashing for Cloud Data Centers. *Mathematical Problems in Engineering*, 2020, 1–13. <https://doi.org/10.1155/2020/7848232>
- Nikulchev, E., Lukyanchikov, O., Pluzhnik, E., & Biryukov, D. (2016). Features Management and Middleware of Hybrid Cloud Infrastructures. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 7(1). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2016.070104>
- Purwanti, E., & Zaman, B. (2016). Identifikasi Kebutuhan Operasional CRM untuk Monitoring Tugas Akhir. *MULTINETICS*, 2(2), 75. <https://doi.org/10.32722/vol2.no2.2016.pp75-79>
- Rahardja, U. (2022). Penerapan Teknologi Blockchain Dalam Pendidikan Kooperatif Berbasis E-Portfolio. *Technomedia Journal*, 7(3), 354–363. <https://doi.org/10.33050/tmj.v7i3.1957>
- Sarac, M. A. S. S. D. (2020). Experimental Analysis of Energy Efficiency of Server Infrastructure in University Datacenters. *Tehnicki Vjesnik - Technical Gazette*, 27(5). <https://doi.org/10.17559/TV-20160517155453>
- Sarowa, S., Sapru, Y., Kumar, V., Bhanot, B., & Kumar, M. (2023). Vulnerability Assessment in Growing Education Ecosystem. *2023 Third International Conference on Secure Cyber Computing and Communication (ICSCCC)*, 362–366. <https://doi.org/10.1109/ICSCCC58608.2023.10176735>
- Shishodia, B. S., & Nene, M. J. (2022). Data Leakage Prevention System for Internal Security. *2022 International Conference on Futuristic Technologies (INCOFT)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/INCOFT55651.2022.10094509>
- Shvets, P., Voevodin, V., & Zhumatiy, S. (2019). *HPC Software for Massive Analysis of the Parallel Efficiency of Applications* (pp. 3–18). https://doi.org/10.1007/978-3-030-28163-2_1
- Wei, J., & Zhang, X. (2022). How Much Storage Do We Need for High Performance Server. *2022 IEEE 38th International Conference on Data Engineering (ICDE)*, 3221–3225. <https://doi.org/10.1109/ICDE53745.2022.00303>
- Wu, H., & Zhao, B. (2016). Overview of current techniques in remote data auditing. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 1(1), 145–158. <https://doi.org/10.21042/AMNS.2016.1.00011>

- Zhang, J. (2022). Design of Campus Network Security System Based on Network Information Security. *2022 IEEE Asia-Pacific Conference on Image Processing, Electronics and Computers (IPEC)*, 1194–1197. <https://doi.org/10.1109/IPEC54454.2022.9777499>
- Zhu, Z., Zhang, G., Li, M., & Liu, X. (2016). Evolutionary Multi-Objective Workflow Scheduling in Cloud. *IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems*, 27(5), 1344–1357. <https://doi.org/10.1109/TPDS.2015.2446459>