

PERENCANAAN IMPLEMENTASI KOMPUTASI AWAN PADA INFRASTRUKTUR TEKNOLOGI DAN SISTEM INFORMASI DI UMPR

Implementation Of Cloud Computing Planning in Technology and Information Systems Infrastructure at Muhammadiyah University of Palangkaraya

Ika Safitri Windiarti¹, Miftahurriqzi²

^{1,2}Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Teknik dan Informatika, UMPR, Jalan RTA Milono Km 1,5, Palangkaraya 76112, Indonesia
ika.windiarti@umpr.ac.id, miftahurriqzi@gmail.com

ABSTRAK

Dengan adanya peningkatan pemanfaatan infrastruktur teknologi dan system informasi (TSI) di UMPR (UMPR), semakin diperlukannya sarana penyimpanan data dan sistem didalamnya. Kompleksitas teknologi penyimpanan data dan system mendorong institusi seperti UMPR untuk mulai beralih dari teknologi penggunaan server fisik, kearah pemanfaatan infrastruktur berbasis komputasi awan (cloud computing). Dalam hal perencanaan implementasi infrastruktur komputasi awan, perlu diadakan analisa terkait sistem apa saja yang ada dilibatkan pada layanan *Infrastructure as a Service* (IaaS). Hasil dari perencanaan ini dihasilkan bahwa ada 4 sistem utama yang akan dilayani dalam perencanaan ini yaitu Server Perpustakaan, SIAKAD, Sistem Informasi Terintegrasi, dan Server Website dan LMS. Sistem informasi terintegrasi memuat Sistem Informasi Kepegawaian, Keuangan, Penjaminan Mutu, Manajemen Asset Universitas. Perencanaan infrastruktur ini dalam implementasinya nantinya perlu diterapkan audit teknologi informasi dengan menggunakan COBIT 5 Framework.

Kata kunci: komputasi awan, penyimpanan awan, infrastruktur, Sistem Informasi

ABSTRACT

The enhancement in the utilization of technology infrastructure and information systems (TSI) at the Muhammadiyah University of Palangkaraya, will escalate the need for data storage facilities and systems in it. The complexity of data storage technology and systems encourages institutions such as the Muhammadiyah University of Palangkaraya to start switching from technology to using physical servers, towards using cloud computing-based infrastructure. In terms of planning the implementation of cloud computing infrastructure, it is necessary to conduct an analysis related to what systems are involved in the Infrastructure as a Service (IaaS) service. The result of this plan is that there are 4 main systems that will be served in this plan, namely Library Server, SIAKAD, Integrated Information System, and Website Server and LMS. The integrated information system contains Information Systems for Personnel, Finance, Quality Assurance, University Asset Management. In the implementation of this infrastructure planning, it is necessary to apply an information technology audit using the COBIT 5 Framework.

Keywords: cloud computing, cloud storage, infrastructure, Information Systems

Pendahuluan

Kebutuhan akan penyimpanan data dan system dalam suatu organisasi atau institusi menjadi suatu hal yang penting, terutama seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi digital. Infrastruktur penyimpanan data dan system pada awalnya difasilitasi dengan diadakannya server yang berupa seperangkat computer dengan performa dan kinerja yang tinggi dan dapat diandalkan. Dewasa ini, teknologi yang sudah dikembangkan dalam hal penyimpanan data dan system adalah *cloud computing* atau dikenal dengan komputasi awan.

Komputasi awan ini sebenarnya adalah proses pengolahan system yang difasilitasi oleh system penyimpanan di internet yang menghubungkan perangkat computer dengan perangkat computer lain (Shukur, et.al., 2020 dan

Sunyaev, 2020). Dalam hal ini, internet berfungsi sebagai *server* untuk mengelola data *user*.

Untuk mengembangkan infrastruktur teknologi informasi dengan memanfaatkan komputasi awan tersedia fitur-fitur yang sangat luas dan bisa dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dari suatu institusi atau perusahaan (Kollolu, 2020 dan Alam, 2021).

Pengembangan infrastruktur sangat tidak terbatas karena dalam teknologi komputasi Awan sendiri fasilitasnya menggunakan teknologi yang sangat modern dan keamanannya dengan standar yang tinggi (Rakhmat, et.al., 2021). Pengembangan Komputasi awan sendiri tidak hanya terbatas pada teknologi dan system informasi pada institusi atau perusahaan, tetapi bisa juga untuk diterapkan pada *cloud gaming* (Prabowo, et.al,2020),

implementasi teknologi *blockchain* (Arief, et.al., 2021), serta implementasi system peramalan harga barang di tingkat konsumen konsumen (Zahara, 2021 dan Mardianto, et.al., 2020).

Pada penelitian sebelumnya, peneliti memanfaatkan COBIT 5 Framework untuk mengevaluasi tata kelola teknologi informasi di dua biro di UMPR yaitu Biro Administrasi Akademik (BAA) dan Biro Administrasi Umum (BAU), dalam hal Sumber Daya Manusia Teknologi Informasi (SDM-TI) (Miftahurrizqi et.al., 2021 dan Windiarti, et.al., 2019). Pada penelitian ini, akan dilakukan perencanaan implementasi komputasi awan pada infrastruktur teknologi dan sistem informasi UMPR.

Hal yang melandasi peneliti ingin melakukan penelitian ini adalah bahwa dalam suatu institusi setaraf UMPR dengan kompleksitas sistem yang telah, sedang dan akan di bangun, sudah saatnya dikelola dengan berbasis komputasi awan. Hal ini bertujuan untuk efisiensi dan efektivitas kinerja pelayanan pada unit-unit yang ada di UMPR dengan memanfaatkan *cloud computing* (Willis, 2020 dan Mutoharoh, 2021).

Selain itu juga untuk menerapkan implementasi keilmuan teknik yang diperlukan baik secara aspek sosial maupun aspek teknikal itu sendiri (Windiarti, 2014). UMPR dengan mahasiswa aktif sejumlah kurang lebih 4500 mahasiswa dan arus kegiatan belajar mengajar yang sangat aktif dan padat, akan sulit untuk dikelola apabila tidak menggunakan adanya implementasi teknologi dan system informasi, terlebih dengan mengimplementasikan komputasi awan.

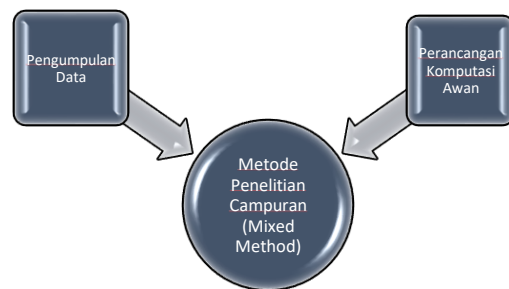
Rumusan masalah dalam penelitian ini didasarkan pada kondisi saat ini di UMPR, tata kelola teknologi dan system informasi masih mengandalkan server secara fisik, dengan spesifikasi tinggi, akan tetapi masih bergantung pada sumberdaya lain, misalnya daya listrik, maintenance, fasilitas ruangan seperti pendingin, dan lain-lain. Kondisi awal ini perlu adanya *assessment* (penilaian) dan dilanjutkan dengan perencanaan infrastruktur komputasi awan.

Adapun tujuan diadakannya penelitian ini adalah untuk merencanakan komputasi awan untuk memfasilitasi infrastruktur teknologi dan system informasi. Hasil dari penelitian ini nantinya akan digunakan sebagai baseline penilaian performa dasar server serta sebagai acuan rekomendasi penerapan komputasi awan di UMPR.

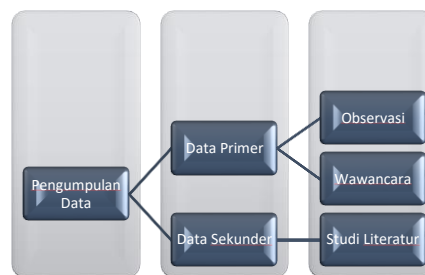
Metode

Penelitian ini menerapkan metode campuran (*mixed methods*) dalam pelaksanaannya, yaitu yang pertama adalah pengumpulan data, kemudian perencanaan infrastruktur komputasi awan, seperti terlihat pada Gambar 1.

Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan data, yaitu berupa data primer dan sekunder, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Metode Penelitian Campuran (Mixed Method)



Gambar 2. Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan yaitu:

1. Data primer adalah data yang diperoleh langsung di lapangan, yaitu:
 - Observasi; adalah teknik atau pendekatan untuk memperoleh data dengan cara mengamati langsung objek datanya. Dalam hal ini, Peneliti secara langsung mengamati objek yang diteliti yaitu system dan infastruktur Teknologi dan Sistem Informasi yang ada di bawah pengelolaan Biro Teknologi Informasi dan Kehumasan (BTIK) UM Palangkaraya.
 - Wawancara; adalah komunikasi dua arah untuk mendapatkan data dari responden. Wawancara dilakukan untuk menemukan masalah secara lebih terbuka melalui pendapat dan ide yang disampaikan oleh responden. Pada penelitian ini, peneliti melakukan wawancara kepada para staff di bagian Teknologi dan Sistem Informasi BTIK UM Palangkaraya.
2. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari beberapa kajian pustaka yang berhubungan dengan topik dan permasalahan pada penelitian, yaitu:

Studi Literatur; adalah proses kegiatan membaca dan menganalisis beberapa jurnal dan buku yang terkait dengan topik penelitian, sebagai bahan rujukan dan perbandingan. Jurnal dan buku tersebut dipilih dengan tahun terbitan 2012 dan setelahnya.

Pada penelitian ini dilakukan perancangan Infrastruktur teknologi dan sistem informasi yang akan diterapkan oleh BTIK UM Palangkaraya

Adapun Komputasi awan yang akan dirancang adalah Infrastructure as a Service (IaaS). IaaS adalah pemanfaatan komputasi awan sebagai penyedia jasa/ sumberdaya komputasi, yaitu berupa computer virtual (Singh, et.al, 2020, Senal, et.al, 2020, dan Sulaiman dan Madinah, 2020). Komputer virtual ini meliputi server, ruang penyimpanan, jaringan dan ruangan pusat data.

Hasil Dan Pembahasan

Komputasi Awan atau Cloud Computing adalah paradigma komputasi baru yang merupakan penggabungan antara teknologi komputerisasi dan internet, yang memungkinkan pengaksesan data yang tersimpan di server virtual maupun layanan dari berbagai lokasi (Lenawati dan Mumtahana, 2018, Herwanto, et.al., 2021, Jamaludin et.al., 2020).

Beberapa dari kelebihan komputasi awan dibandingkan dengan server konvensional yaitu:

1. Menurut sudut pandang pengguna layanan, komputasi awan adalah sebuah computer dengan kapasitas besar, tetapi kenyataannya adalah server yang terhubung oleh jaringan LAN/WAN (Lenawati dan Mumtahana, 2018, Kholil dan Mu'min, 2018, Andinata, 2013, Kaunang, et.al., 2021).
2. Pada komputasi awan tidak ada batasan kapasitas processor, penyimpanan data, maupun memori.
3. Idealnya tidak ada batasan dengan berapa jumlah "hosting" server yang bekerja didalamnya.
4. Apabila ada kebutuhan terkait sumber daya berupa penyimpanan data, memory ataupun hosting, dapat dilakukan dalam waktu yang cukup singkat, dalam hitungan menit atau jam saja.

Yang dimaksud dengan Cloud Storages adalah salah satu mekanisme komputasi awan yang melayani kebutuhan penyimpanan data dimana data tersebut bisa diakses dari berbagai lokasi (Larasati, 2021, Abidah, et.al., 2020, Zulkarnain, 2021). Analogi antara konsep cloud storages dengan konsep file server adalah serupa. Sedikit perbedaannya adalah bahwa pada cloud storage ini pengelolaannya oleh penyedia jasa layanan komputasi awan (Fadhil, 2018, Yulistiyanti, 2016).

Pusat data (data center) telah menjadi kebutuhan di berbagai domain seperti web hosting, aplikasi perusahaan, situs e-commerce, dan masih banyak lagi. Sebuah pusat data terdiri dari beberapa atau banyak server yang terhubung satu sama lain dalam arsitektur jaringan dan terpusat di satu tempat khusus. Tempat khusus ini diatur

oleh standar sehingga ada beberapa kategori pusat data tersebut. Pusat data konvensional menggunakan satu server untuk menjalankan satu aplikasi, sehingga penamaan juga mengacu pada aplikasi yang dijalankan oleh server tersebut Susila dan Afit, 2019, Bakri, 2020, Effendi, 2017).

Kategorisasi Komputasi Awan adalah sebagai berikut:

1. Komputasi Awan Berdasarkan Layanan: yaitu, Infrastruktur as a Service (IaaS); Platform as a Service (PaaS); Software as a Service (SaaS)
2. Komputasi Awan Berdasarkan Jenis, terdiri atas: Komputasi awan public (Public cloud); privat (Privat cloud); hybrid (Hybrid cloud); serta komunitas (Community cloud)
3. Komputasi Awan Berdasarkan Karakteristik, meliputi: On-demand self-service ; Universal network access; Resource pooling; dan Rapid elasticity
4. Komputasi Awan berdasarkan Struktur, terdiri atas Klien, Application (Aplikasi); Platform Infrastructure Berdasarkan hasil Observasi dan wawancara, maka dibuat suatu perancangan komputasi awan untuk infrastruktur teknologi dan system informasi di UMPR.

Hasil dari perencanaan ini dihasilkan bahwa ada 4 sistem utama yang akan dilayani dalam perencanaan ini yaitu:

1. Server Perpustakaan,
2. Sistem Informasi Akademik SIAKAD
3. Sistem Informasi Terintegrasi
4. Server Website dan LMS.

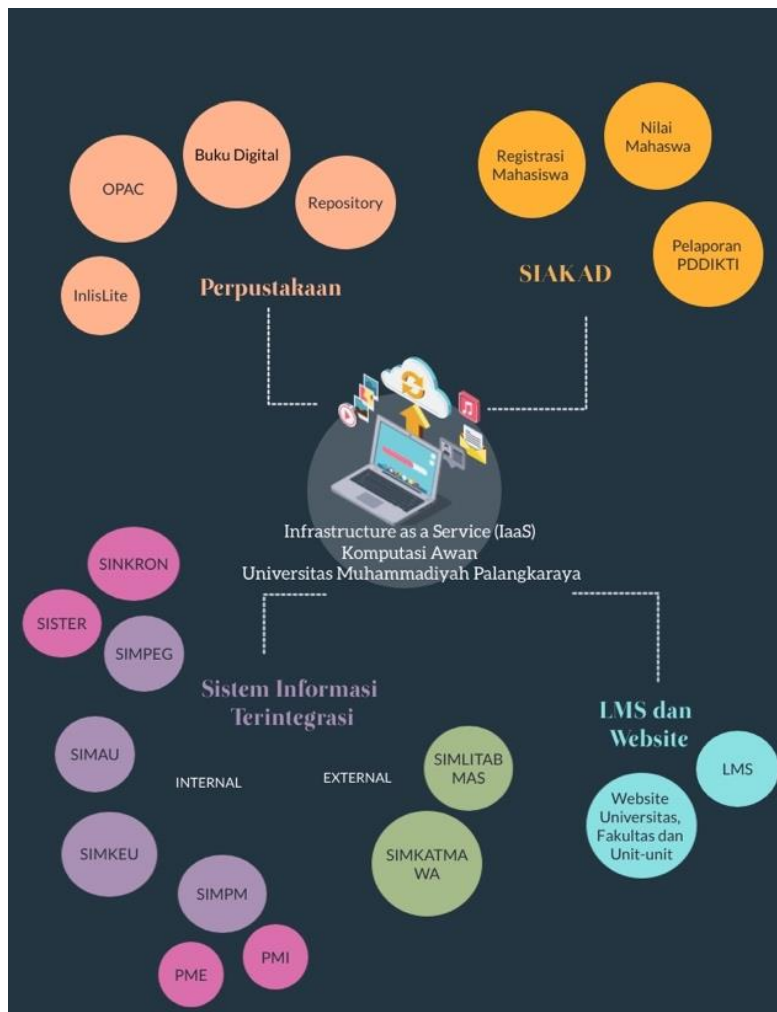
Sistem informasi terintegrasi memuat Sistem Informasi Kepegawaian (SIMPEG), Keuangan (SIMKEU), Penjaminan Mutu (SIMPMP), Manajemen Asset Universitas (SIMAU) secara internal. Serta SIMKATMAWA dan SIMLITABMAS secara external.

Adapun denah rancangannya seperti pada Gambar 3 dibawah ini.

Dari gambar 3 tersebut, Infrastructure yang pertama akan direncanakan untuk dibangun adalah infrastruktur Server Perpustakaan. Pada server perpustakaan ini akan memuat 4 hal penting yang ada yaitu:

1. InlisLite; InlisLite adalah perangkat lunak otomatisasi perpustakaan yang tersedia secara open source dan diperbolehkan untuk dipergunakan oleh semua perpustakaan yang berminat untuk memanfaatkannya. InlisLite dibangun dan dikembangkan oleh Perpustakaan Nasional
2. OPAC; OPAC adalah singkatan dari Online Public Access Catalog, yang juga terlebih dahulu dikembangkan oleh Perpustakaan Nasional.
3. Buku Digital; Buku digital adalah fasilitas yang disediakan oleh Perpustakaan UM Palangkaraya yang

dimaksudkan untuk menampilkan buku-buku ciptaan dosen-dosen internal UM Palangkaraya dalam bentuk format digital



Gambar 3. Denah Rancangan Komputasi Awan pada Infrastruktur Teknologi dan Sistem Informasi

4. Repository; Repository adalah database hasil penelitian berupa jurnal ataupun karya ilmiah lainnya hasil tulisan dari dosen-dosen UM Palangkaraya.

Kemudian infrastuktur kedua yang akan dibangun adalah Sistem Informasi Akademik (SIKAD). SIKAD ini adalah tulang punggung dari seluruh kegiatan akademik yang ada di UMPR. Ada 3 hal utama yang diprioritaskan untuk dikembangkan yaitu:

1. Registrasi Mahasiswa
2. Sistem Nilai Mahasiswa
3. Pelaporan PDDIKTI

Yang berikutnya akan dikembangkan adalah Server website universitas dan Learning Management System (LMS). Kedua system ini sudah dikembangkan, hanya

saja belum maksimal dalam penataan infrastrukturnya terutama terkait server untuk system LMS. Untuk semntara ini, server yang digunakan masih berupa server fisik untuk LMS. Untuk perncanaan jangka pendek, perlu siadakannya computer virtual untuk melayani system LMS secara tersendiri, agar proses pembelajaran melalui LMS bisa segera di realisasikan dengan sempurna. Hal terakhir yang direncanakan akan dikembangkan adalah Sistem Informasi yang terintegrasi, terdiri dari:

1. Internal
 Meliputi: Sistem Informasi Kepegawaian (SIMPEG), Keuangan (SIMKEU), Penjaminan Mutu (SIMPMP), Manajemen Asset Universitas (SIMAU).

SIMPEG akan terintegrasi dengan SISTER dan SINGKRON yang dibuat dan dikembangkan oleh DIKTI dan LLDIKTI Wilayah XI. Sedangkan SIMKEU diharapkan mampu memfasilitasi transaksi keuangan universitas, termasuk didalamnya adalah system Host-to-host pembayaran SPP mahasiswa dengan Bank Mitra.

Sementara itu, SIMAU akan Kembali diaktifkan agar data terkait asset universitas, termasuk waktu pemeliharaan dan perawatan asset. Untuk SIMPM, akan mencakup 2 hal yaitu Penjaminan Mutu Internal (PI) dan Penjaminan Mutu Eksternal (PME).

2. External

Terdiri dari Sistem Informasi Manajemen Peningkatan Kemahasiswaan (SIMKAT-MAWA) dan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perencanaan komputasi awan untuk infrastruktur Teknologi dan system informasi yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa layanan yang digunakan adalah Infrastructure as a Service (IaaS). Hasil dari perencanaan ini dihasilkan bahwa ada 4 sistem utama yang akan dilayani dalam perencanaan ini yaitu:

1. Server Perpustakaan,
2. Sistem Informasi Akademik SIAKAD
3. Sistem Informasi Terintegrasi
4. Server Website dan LMS.

Sistem informasi terintegrasi memuat Sistem Informasi Kepegawaian (SIMPEG), Keuangan (SIMKEU), Penjaminan Mutu (SIMPM), Manajemen Asset Universitas (SIMAU) secara internal. Serta SIMKATMAWA dan SIMLITABMAS secara external.

Daftar Rujukan

- H. Shukur, S. Zeebaree, R. Zebari, D. Zeebaree, O. Ahmed, and A. Salih, "Cloud computing virtualization of resources allocation for distributed systems," *Journal of Applied Science and Technology Trends*, vol. 1, no. 3, pp. 98-105, 2020.
- A. Sunyaev, "Cloud computing," in *Internet computing*: Springer, 2020, pp. 195-236.
- R. Kollolu, "Infrastructural Constraints of Cloud Computing," *International Journal of Management, Technology and Engineering*, vol. 10, pp. 255-260, 2020.
- T. Alam, "Cloud Computing and its role in the Information Technology," *IAIC Transactions on Sustainable Digital Innovation (ITSDI)*, vol. 1, pp. 108-115, 2021.
- E. Rakhmat, S. Dwiyatno, S. Sulistiyon, A. Irawan, and F. Setiawan, "PEMANFAATAN APLIKASI OWNCLLOUD PADA SISTEM KEAMANAN CLOUD COMPUTING," *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika (Simika)*, vol. 4, no. 2, pp. 146-155, 2021.
- T. H. Prabowo, S. N. Hertiana, and S. Sussi, "Penggunaan Virtual Machine untuk Mengoptimalkan Server pada Cloud Gaming dengan GamingAnywhere," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, vol. 4, no. 6, pp. 1028-1035, 2020.
- L. Arief, T. A. Sundara, and H. Saputra, "Studi Perbandingan Jaringan Blockchain sebagai Platform Sistem Rating," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, vol. 5, no. 4, pp. 827-836, 2021.
- S. Zahara, "Peramalan Data Indeks Harga Konsumen Berbasis Time Series Multivariate Menggunakan Deep Learning," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, vol. 5, no. 1, pp. 24-30, 2021.
- I. Mardianto, M. I. Gunawan, D. Sugiarto, and A. Rochman, "Comparison of Rice Price Forecasting Using the ARIMA Method on Amazon Forecast and Sagemaker," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, vol. 4, no. 3, pp. 537-543, 2020.
- M. Miftahurriqzi, I. S. Windiarti, and A. Prabowo, "Analisis Keamanan Sistem Pada Sistem Informasi Akademik Menggunakan Cobit 5 Framework Pada Sub Domain Dss05," *Jurnal Sains Komputer Dan Teknologi Informasi*, vol. 3, no. 2, pp. 75-80, 2021.
- I. S. Windiarti, F. Fitriani, M. Sari, and A. Prabowo, "Analisa Dan Audit Tata Kelola Teknologi Informasi Dengan Cobit 5 Framework PO 07 Pada Biro Administrasi Umum UMPR," *Anterior Jurnal*, vol. 19, no. 1, pp. 153-159, 2019.
- A. Willis, "Rancangan Pemanfaatan Cloud Computing untuk Meningkatkan Efisiensi dan Adaptabilitas Proses Produksi Industri Animasi (Studi Kasus: UMN Picture)," Universitas Multimedia Nusantara, 2020.
- T. MUTOHAROH, "ANALISIS STRATEGI PEMANFAATAN PRIVATE CLOUD UNTUK EFISIENSI PROGRAM KOMPUTERISASI KANTOR PERTANAHAN PADA BADAN PERTANAHAN NASIONAL REPUBLIK INDONESIA," Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional, 2021.
- I. S. Windiarti, "TECHNICAL AND SOCIO-TECHNICAL ASPECTS IN SYSTEMS ENGINEERING PRACTICES: CHALLENGES AND SOLUTIONS FOR INDONESIAN EXPATRIATE ENGINEERS," *Contribution Matters Volume 3*, p. 115, 2014.
- J. Singh, A. Refaey, and J. Koilpillai, "Adoption of the Software-Defined Perimeter (SDP) Architecture for Infrastructure as a Service," *Canadian Journal of Electrical and Computer Engineering*, vol. 43, no. 4, pp. 357-363, 2020.
- B. Semal, K. Markantonakis, R. N. Akram, and J. Kalbantner, "A Study on Microarchitectural Covert Channel Vulnerabilities in Infrastructure-as-a-Service," in *International Conference on Applied Cryptography and Network Security*, 2020: Springer, pp. 360-377.
- M. E. Suliman and K. Madinah, "A Brief Analysis of Cloud Computing Infrastructure as a Service (IaaS)."
- M. Lenawati and H. A. Mumtahana, "Penerapan Cloud Storage Dalam Perkuliahan Fakultas Teknik Universitas PGRI Madiun," *Res. Comput. Inf. Syst. Technol. Manag.*, vol. 1, no. 2, p. 55, 2018.
- R. Herwanto, O. W. Purbo, and R. A. Aziz, *CLOUD COMPUTING: Manajemen dan Perencanaan Kapasitas*. Penerbit Andi, 2021.
- J. Jamaludin *et al.*, *Tren Teknologi Masa Depan*. Yayasan Kita Menulis, 2020.
- M. Kholil and S. Mu'min, "Pengembangan Private Cloud Storage sebagai Sentralisasi Data Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo Berbasis Open Source Owncloud," *Journal of Computer Science and Visual Communication Design*, vol. 3, no. 1, pp. 34-42, 2018.
- P. Andinata, "LKP: Analisis Server Data Berbasis Cloud pada CV Transmedia Nusantara," Stikom Surabaya, 2013.
- F. J. Kaunang *et al.*, *Konsep Teknologi Informasi*. Yayasan Kita Menulis, 2021.

- V. S. LARASATI, "IMPLEMENTASI PENGELOLAAN FILE DOKUMEN DAN VIDEO MENGGUNAKAN CLOUD STORAGE PADA JURUSAN TEKNIK KOMPUTER POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA," POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA, 2021.
- I. Nuril'Abidah, M. A. Hamdani, and Y. Amrozi, "Implementasi Sistem Basis Data Cloud Computing pada Sektor Pendidikan," *KELUWIH: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 1, no. 2, pp. 77-84, 2020.
- D. ZULKARNAIN, "RANCANG BANGUN SERVER CLOUD PADA JURUSAN TEKNIK KOMPUTER POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA," POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA, 2021.
- F. Fadhil, "PERANCANGAN INFRASTRUCTURE AS A SERVICE (IAAS) UNTUK PENINGKATAN KINERJA DATA CENTER UNIVERSITAS SYIAH KUALA," *ETD Unsyiah*, 2018.
- D. Yulistiyanti, "Kajian Penerimaan Aplikasi Dropbox Dalam Pekerjaan Kelompok Siswa: Studi Kasus Smk Setia Negara Depok," *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, vol. 7, no. 1, pp. 15-28, 2016.
- J. K. Susila and M. Afit, "Analisis Pengembangan Pusat Data Berbasis Komputasi Awan," *Journal of Science, Technology and Entrepreneur*, vol. 1, no. 1, pp. 69-75, 2019.
- M. Bakri, "ARSITEKTUR TEKNOLOGI KOMPUTASI AWAN UNTUK SISTEM INFORMASI LAYANAN KESEHATAN DAERAH," *Jurnal Komputer dan Informatika*, vol. 15, no. 1, pp. 201-208, 2020.
- M. R. Effendi, "Penerapan Teknologi Cloud Computing Di Universitas (Studi Kasus: Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bayangkara Jakarta)," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 12, no. 1, 2017.