

Analisis Perbedaan Performa Vm Kvm Dengan *Non-Kvm* Pada *Proxmox* Menggunakan *Phoronix Test Suite*

Rudiana¹, Ignatius Wiseto Prasetyo Agung²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya
e-mail: ¹rudiana10@yahoo.com, ²wiseto.agung@ars.ac.id

Abstrak

Virtual Machine (VM) adalah teknologi virtualisasi yang dapat menjalankan beberapa sistem operasi dalam satu *hardware*. Penggunaan VM dapat menghemat biaya, sumber daya, serta memudahkan dalam pengelolaan sistem. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja dua jenis VM antara KVM (*Kernel-based Virtual Machine*) dengan *non-KVM* dalam lingkungan *Proxmox* menggunakan alat pengujian *Phoronix Test Suite*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, untuk mencari perbandingan dengan performa terbaik antara VM KVM dan VM *non-KVM*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan kinerja VM dengan KVM unggul dalam segala aspek, pada pengujian Apache VM KVM menghasilkan nilai 92% lebih cepat daripada *non-KVM*, PostgreSQL 94%, Nginx 91%, Redis 78%, BRL-CAD 96%. Selain itu, pengujian menggunakan *Phoronix Test Suite* ini juga menghasilkan data yang konsisten dalam pengujian yang berulang.

Kata kunci—*Cloud Computing, Virtual Machine, KVM, Proxmox, Phoronix Test Suite*

Abstract

Virtual Machine (VM) is a virtualization technology that enables running multiple operating systems on a single hardware. The use of VMs can save costs, resources, and facilitate system management. This research aims to compare the performance of two types of VMs, KVM (*Kernel-based Virtual Machine*) and *non-KVM*, in the *Proxmox* environment using the *Phoronix Test Suite* benchmarking tool. The research methodology employed is *experimen*, seeking to find the best performing VM between KVM and *non-KVM*. The results of this research demonstrate that KVM based VMs outperform *non-KVM* VMs in all aspects. In Apache testing, KVM based VMs achieved a performance improvement of 92% compared to *non-KVM*. Similarly, PostgreSQL showed a 94% improvement, Nginx 91%, Redis 78%, BRL-CAD 96%. Furthermore, the *Phoronix Test Suite* consistently produced reliable data throughout repeated testing.

Keywords—*Cloud Computing, Virtual Machine, KVM, Proxmox, Phoronix Test Suite*

Corresponding Author:

Ignatius Wiseto Prasetyo Agung,

Email: wiseto.agung@ars.ac.id

1. PENDAHULUAN

Virtual Machine (VM) adalah teknologi virtualisasi yang dapat menjalankan beberapa sistem operasi dalam satu *hardware*. Penggunaan VM dapat menghemat biaya, sumber daya, serta memudahkan dalam manajemen sistem [3]. *Proxmox* merupakan salah satu aplikasi virtualisasi *open source* yang dapat menggunakan teknologi KVM (*Kernel-based Virtual Machine*) atau *non-KVM* untuk berjalan pada sebuah VM. Teknologi KVM dapat menjalankan VM secara *native* pada *hardware* sehingga memiliki performa yang lebih baik dibandingkan dengan *non-KVM* [7]. Oleh karena itu, diperlukan analisis performa VM yang KVM-*enable* dan *non-KVM-enable* untuk mengetahui perbedaan performa antara keduanya. Selain itu, diperlukan alat *benchmarking* yang efektif dan konsisten dalam hasil pengukuran performa pada

sebuah VM. Phoronix Test Suite adalah salah satu aplikasi *benchmarking open source* yang dapat digunakan untuk mengukur performa aplikasi *real world* pada sebuah VM [17]. Dengan demikian, penelitian ini menggunakan Phoronix Test Suite sebagai pembanding performa pada sebuah VM yang KVM-*enable* dan non-KVM-*enable*.

2. METODE PENELITIAN

a. Cloud Computing

Cloud Computing merupakan model pengembangan dan penggunaan layanan komputasi melalui jaringan internet [5]. Model ini menyediakan akses yang mudah, *on-demand*, dan skala yang dapat disesuaikan terhadap sumber daya komputasi, seperti penyimpanan, pemrosesan data, dan aplikasi [9]. Secara umum, ada tiga model layanan *Cloud Computing* yang umum digunakan (Putri et al., 2021), yaitu: *Infrastructure as a Service* (IaaS) [16], *Platform as a Service* (PaaS) [11], *Software as a Service* (SaaS) [11].

b. Platform Virtualisasi

Platform virtualisasi merujuk pada perangkat lunak atau teknologi yang memungkinkan pembuatan dan pengelolaan lingkungan *virtual*, yang sering disebut sebagai mesin *virtual*. Platform virtualisasi dapat mencakup *hypervisor* (seperti VMware ESXi, Hyper-V, atau KVM), *container* (seperti Docker atau Kubernetes), atau kombinasi dari keduanya.

c. Virtual Machine

Virtual machine (VM) adalah lingkungan *virtual* yang dapat menjalankan sistem operasi dan aplikasi secara terisolasi [15]. VM bekerja dengan menggunakan perangkat lunak yang disebut *hypervisor* atau *virtual machine monitor* (VMM), yang memungkinkan pembagian sumber daya fisik seperti CPU, memori, dan penyimpanan menjadi beberapa mesin *virtual* yang terisolasi [15]. Layanan *cloud* seperti *Infrastructure as a Service* (IaaS) [16] menyediakan VM kepada pengguna yang dapat mereka kelola untuk menjalankan aplikasi mereka di lingkungan *virtual* yang disediakan oleh penyedia *cloud*.

d. KVM (Kernel-based Virtual Machine)

KVM (*Kernel-based Virtual Machine*) adalah solusi virtualisasi *open-source* yang membuat pengguna dapat menjalankan mesin *virtual* pada sistem operasi Linux. KVM menggunakan teknologi virtualisasi berbasis *hypervisor* yang terintegrasi langsung dengan kernel Linux [8]. Salah satu keunggulan KVM adalah performa yang tinggi karena menggunakan kernel Linux yang dikompilasi secara langsung [6]. Selain itu, KVM mendukung berbagai sistem operasi, termasuk Linux, Windows, BSD, dan lainnya.

e. Proxmox VE

Proxmox *Virtual Environment* (Proxmox VE) adalah platform virtualisasi berbasis kernel Linux yang menggabungkan teknologi virtualisasi berbasis *container* (*container-based virtualization*) dan virtualisasi berbasis *hypervisor* (*hypervisor-based virtualization*) [8].

f. Benchmark

Benchmark adalah proses pengukuran dan evaluasi kinerja suatu sistem, perangkat keras, perangkat lunak, atau komponen lainnya. Tujuan dari *benchmarking* adalah untuk mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, dan perbandingan kinerja antara entitas yang berbeda.

g. Phoronix Test Suite

Phoronix Test Suite adalah sebuah perangkat lunak *benchmarking open-source* yang dirancang untuk mengukur dan membandingkan kinerja perangkat keras dan perangkat lunak [17]. Phoronix Test Suite dirancang untuk berjalan di berbagai platform seperti Linux, macOS, dan Windows.

h. Apache

Apache adalah salah satu *server* web yang paling populer dan banyak digunakan di seluruh dunia [14]. Apache HTTP *Server*, juga dikenal sebagai Apache, merupakan perangkat lunak web *server open source* yang dikembangkan dan dipelihara oleh Apache Software Foundation.

i. PostgreSQL

PostgreSQL adalah *Relational Database Management System* (RDBMS) yang *open source*. PostgreSQL dirancang untuk menyimpan, mengelola, dan mengambil *database* dengan efisiensi tinggi, serta mendukung berbagai fitur dan kemampuan canggih [2].

j. Nginx

Nginx (dibaca "engine-x") adalah salah satu web *server* dan *reverse proxy server* yang populer. Nginx dirancang untuk menangani lalu lintas web dengan efisiensi tinggi, skala yang besar, dan kinerja yang cepat [4].

k. Redis

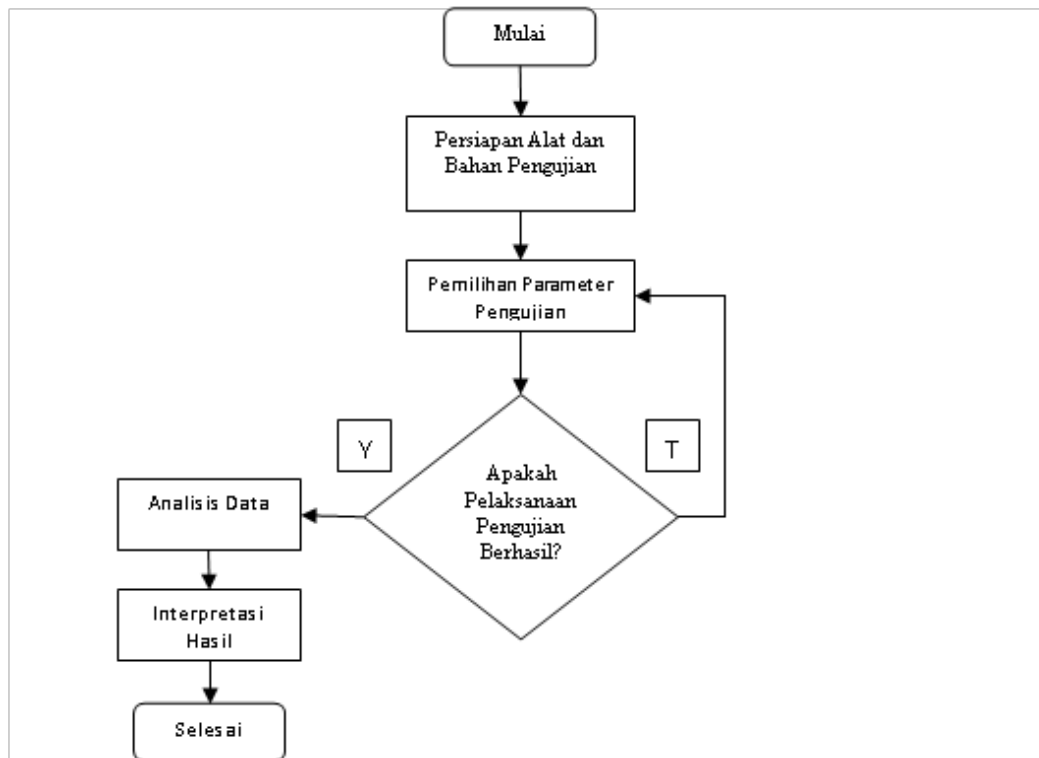
Redis adalah sebuah sistem penyimpanan data berkinerja tinggi yang berjalan di dalam memori (*in-memory data store*) yang dapat digunakan sebagai *database*, cache, dan pengantar pesan. Redis dirancang untuk menyediakan akses data yang cepat dan responsif dengan latensi rendah [13].

l. BRL-CAD

BRL-CAD adalah sebuah perangkat lunak komputer *open-source* yang digunakan untuk pemodelan dan simulasi geometri 3D. BRL-CAD adalah singkatan dari "*Ballistic Research Laboratory - Computer-Aided Design*" karena awalnya dikembangkan oleh Laboratorium Penelitian Balistik Angkatan Darat Amerika Serikat.

Metode penelitian secara umum merujuk pada pendekatan dan langkah-langkah sistematis yang digunakan untuk merencanakan, mengumpulkan data, menganalisis, dan menginterpretasikan informasi dalam sebuah penelitian. Ada empat metode penelitian yang umum digunakan, antara lain: penelitian langsung, eksperimen, studi kasus dan survey [1].

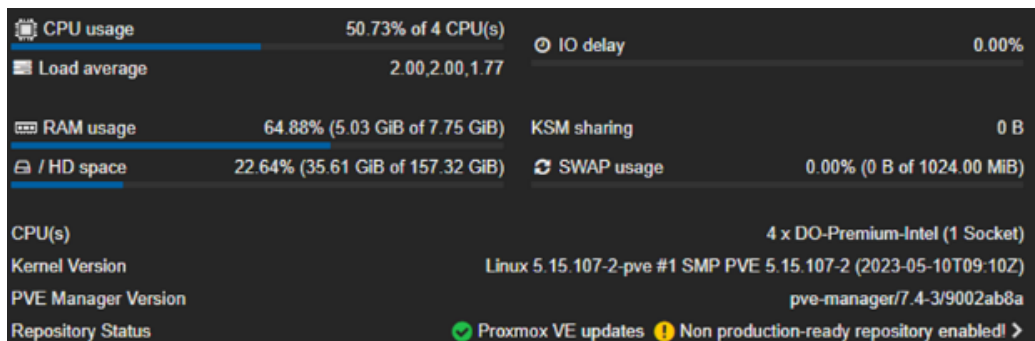
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu penelitian yang melibatkan pengendalian variabel dan pemberian perlakuan khusus untuk mempelajari hubungan sebab-akibat antara variabel yang diteliti [15]. Metode ini digunakan untuk menguji hipotesis dan menentukan adanya hubungan antara dua atau lebih variabel. Dalam konteks penelitian ini yaitu mencari perbandingan dengan performa terbaik antara VM KVM dan VM *non-KVM*. Alur metode penelitian dapat dilihat dalam bentuk diagram flowchart pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Metode Penelitian

1) Persiapan Alat dan Bahan Pengujian

Server Proxmox VE 7.4 dengan spesifikasi 4 CPU, 8 GB RAM, dan 160 GB SSD.



Gambar 2. Server Proxmox VE

VM KVM dan *non*-KVM dengan konfigurasi 2 CPU, 4 GB RAM, dan 128 GB SSD. Perbedaan keduanya hanya terletak pada konfigurasi type CPU, yaitu VM KVM menggunakan *kvm64*, sedangkan VM *non*-KVM menggunakan *qemu64*.

Aplikasi Phoronix Test Suite yang sudah terinstal pada masing-masing VM berikut dengan dependensi yang diperlukannya.

2) Pemilihan Parameter Pengujian

Aplikasi pengujian yang akan digunakan pada Phoronix Test Suite adalah Apache, PostgreSQL, Nginx, Redis, BRL-CAD.

Parameter yang diuji pada setiap aplikasinya yaitu Apache (*Concurrent Requests: 100*), PostgreSQL (*Scaling Factor: 100 – Clients: 100 – Mode: Read Only, Mode: Read Only – Average Latency, Mode: Read Write, Mode: Read Write – Average Latency*), Nginx

(Connections: 100), Redis (*Parallel Connections*: 50 – GET, SET, LPOP, SADD, LPUSH), BRL-CAD (*VGR Performance Metric*)

Tabel 1. Keterangan Parameter Pengujian

No	Parameter	Keterangan
1	Apache (<i>Concurrent Requests</i>)	Mengacu pada jumlah permintaan dari <i>client</i> yang dikirim secara simultan ke <i>server</i> Apache dalam satu waktu
2	PostgreSQL (<i>Scaling Factor</i>)	Mengindikasikan faktor skala yang digunakan untuk mengukur ukuran dataset awal/basis yang digunakan dalam pengujian
3	Nginx (<i>Connections</i>)	Mengacu pada pengujian kinerja atau beban pada <i>server</i> web Nginx dengan menguji sejumlah koneksi atau hubungan yang dibuat ke <i>server</i>
4	Redis (<i>Parallel Connections</i>)	Mengacu pada pengujian kinerja atau beban pada <i>server</i> Redis dengan menguji sejumlah koneksi yang dilakukan secara paralel
5	BRL-CAD (<i>VGR Performance Metric</i>)	Mengukur dan menganalisis kinerja perangkat lunak BRL-CAD (<i>Ballistic Research Laboratory Computer-Aided Design</i>) dalam hal tampilan objek, manipulasi geometri, dan proses rendering dalam kata lain VGR (<i>Viewing, Geometry, Rendering</i>)

3) Pelaksanaan Pengujian

Menjalankan *benchmark* pada kedua jenis VM secara terpisah dan merekam hasil pengujian dari keluaran yang ditampilkan oleh Phoronix Test Suite. Mengumpulkan data pengujian yang dihasilkan oleh Phoronix Test Suite untuk analisis lebih lanjut.

4) Analisis Data

Menganalisis hasil pengujian untuk membandingkan performa VM KVM dengan *non-KVM*. Menggunakan metode statistik untuk menguji signifikansi perbedaan performa antara kedua jenis VM.

5) Interpretasi Hasil

Menginterpretasikan hasil analisis untuk memahami perbedaan performa antara VM KVM dan *non-KVM* pada Proxmox. Menarik kesimpulan berdasarkan temuan dan memberikan rekomendasi yang relevan untuk penggunaan VM dalam lingkungan Proxmox.

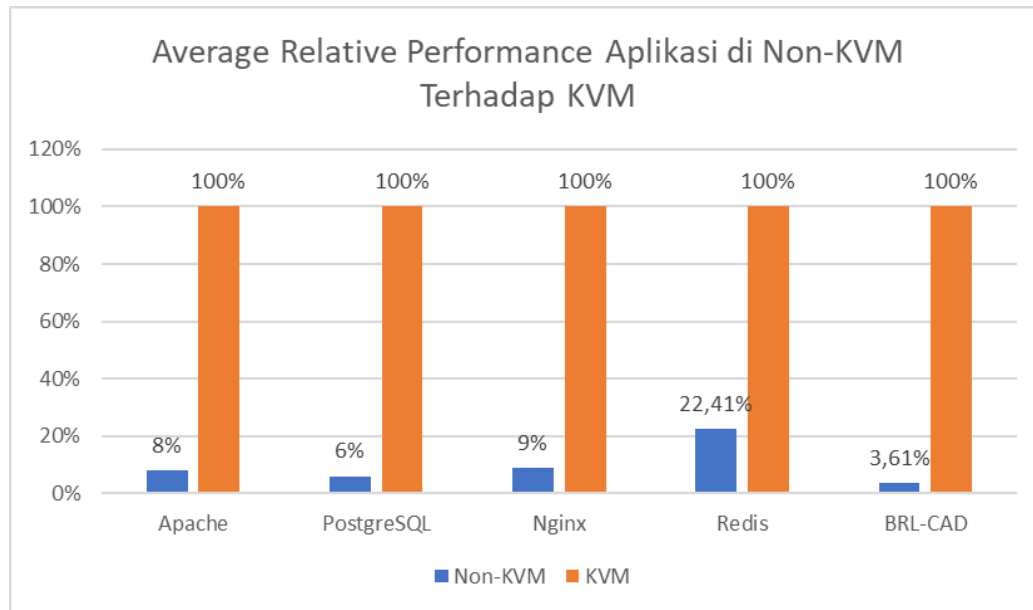
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Analisis Hasil Pengujian

Setelah melakukan pengujian sebanyak lima kali pada masing-masing *mode* VM (KVM dan *non-KVM*), dengan parameter yang konsisten diuji pada keduanya, didapatkan data hasil analisis pengujian berikut ini. Data ini memberikan gambaran umum tentang parameter yang diuji, termasuk performa dan konsistensi hasil data pengujian pada setiap pengujiaannya. Dengan menganalisis data ini secara rinci, penulis dapat memahami perbedaan dan perbandingan antara *mode* KVM dan *non-KVM*, serta menarik kesimpulan yang signifikan terkait performa dan kinerja keduanya.

b. Analisis Rata-Rata Hasil Pengujian Keseluruhan

Setelah seluruh pengujian selesai, penulis melakukan analisis rata-rata hasil pengujian secara menyeluruh untuk mendapatkan pemahaman yang komprehensif tentang performa dan kinerja keseluruhan dari parameter yang diuji. Data rata-rata yang dihasilkan dari berbagai pengujian memberikan gambaran yang lebih jelas tentang perbedaan antara mode VM yang diuji (KVM dan *non*-KVM).



Gambar 3. Hasil Rata-Rata Pengujian Keseluruhan

Dari hasil keseluruhan pengujian yang sudah dilakukan, pada gambar 27 terlihat jelas performa tertinggi yang dapat dicapai pada mode *non*-KVM dengan pengujian Redis yaitu 22,41%, artinya dalam skenario ini jika memaksakan penggunaan *non*-KVM pada aplikasi Redis masih cukup mumpuni, walaupun demikian masih terlampau jauh dengan mode KVM, rata-rata dari hasil pengujian yang lainnya masih akan terasa sangat lambat, untuk mencapai nilai diatas 10% cukup sulit pada mode ini. Demikian hasil analisis rata-rata pengujian pada seluruh parameternya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis perbedaan performa antara VM KVM (*Kernel-based Virtual Machine*) dan *non*-KVM pada platform Proxmox menggunakan *benchmarking tool* Phoronix Test Suite, ditemukan bahwa VM KVM secara signifikan memberikan performa yang lebih baik dibandingkan dengan *non*-KVM. Hasil pengujian menunjukkan bahwa KVM memberikan hasil yang lebih tinggi dalam berbagai parameter performa yang diukur, seperti RPS, TPS, *Latency*, atau metric lainnya yang diuji menggunakan Phoronix Test Suite. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penggunaan VM KVM pada Proxmox dapat memberikan kinerja yang lebih optimal dibandingkan dengan *non*-KVM.

Saran yang dapat diberikan adalah melakukan analisis yang lebih mendalam terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja antara kedua jenis VM dalam platform virtualisasi yang berbeda. Selain itu, penting juga untuk mempertimbangkan apakah kedua jenis VM menghasilkan data yang serupa dalam konteks yang berbeda, misalnya penggunaan yang dikhususkan untuk aplikasi yang membutuhkan penggunaan penyimpanan yang lebih sedikit dalam kondisi *idle*. Dalam skenario tertentu seperti apakah platform virtualisasi berbasis *Hypervisor* lebih unggul dalam manajemen data atau penyimpanannya dibanding dengan platform virtualisasi berbasis *Container*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Wiseto Agung yang telah memberi dukungan bimbingan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andini, A. D., & Arifin, T. (2020). Implementasi Algoritma K-Medoids Untuk Klasterisasi Data Penyakit Pasien Di Rsud Kota Bandung. *Jurnal Responsif: Riset Sains Dan Informatika*, 2(2), 128–138. <https://doi.org/10.51977/jti.v2i2.247>
- [2] Arifin, Z., Triyono, J., & Rachmawati, R. Y. (2019). Membangun Server Dan Analisis Backup Database Postgresql Menggunakan Teknik Replication Master/Slave. *Jurnal SCRIPT*, 7(1), 107–114.
- [3] Aziz, M., Fuad, A., & Jamil, M. (2019). Implementasi Cloud Computing Sebagai Infrastruktur Layanan Mail Server Pada Universitas Khairun. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 1(1), 43–50.
- [4] Chandra, A. Y. (2019). Analisis performansi antara apache & nginx web server dalam menangani client request. *Jurnal Sistem Dan Informatika (JSI)*, 14(1), 48–56.
- [5] Diartono, D. A., Zuliarso, E., Sulastri, S., & Anis, Y. (2022). Pelatihan Pemrograman Berbasis Komputasi Awan Untuk Mendukung Pembelajaran Jarak Jauh Bagi Siswa Smk Negeri 4 Kendal. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Intimas (Jurnal INTIMAS): Inovasi Teknologi Informasi Dan Komputer Untuk Masyarakat*, 2(1), 1–6. <https://doi.org/10.35315/intimas.v2i1.8841>
- [6] Fadhly Ridha, M. A., & Suhatman, R. (2022). Kubernetes Cluster Performance Comparison with KVM, Vagrant and LXD Virtualization. *Jurnal Komputer Terapan, Vol. 8 No. 1* (2022), 151–157. <https://doi.org/10.35143/jkt.v8i1.5231>
- [7] GS, S. P. E. S., Sari, W. T. W., & Ridha, M. A. F. (2023). Pengukuran Kinerja Kubernetes Cluster pada Nested Virtualization Berbasis KVM. *Jurnal Komputer Terapan*, 9(1), 11–18.
- [8] Gunawan, E., & Mandar, G. (2022). Implementasi VoIP pada Lab Infrastruktur menggunakan Cloud Computing berbasis Kernel Based Virtual Machine (KVM). *PRODUKTIF: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknologi Informasi*, 6(2), 589–596.
- [8] Mardedi, L. Z. A. (2019). Analisa Kinerja System Gluster FS pada Proxmox VE untuk Menyediakan High Availability. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 19(1), 173–185. <https://doi.org/10.30812/matrik.v19i1.473>
- [9] Oktaviani, D., Papilaya, F. S., & Tanaem, P. F. (2021). Perancangan Aplikasi E-Menu Restaurant dengan Menggunakan Cloud Computing dan Serverless Architecture Lambda. *Explore: Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika (Telekomunikasi, Multimedia Dan Informatika)*, 12(1), 1–9.
- [10] Putri, N. I., Musadad, D. Z., Munawar, Z., & Komalasari, R. (2021). Strategi Dan Peningkatan Keamanan Pada Komputasi Awan. *J-SIKA| Jurnal Sistem Informasi Karya Anak Bangsa*, 3(01), 43–50.
- [11] Putri, N. I., Widhiantoro, D., Munawar, Z., & Soerjono, H. (2022). Penerapan Manajemen Resiko Pada Komputasi Awan. *Tematik: Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi (e-Journal)*, 9(2), 144–151.
- [12] Rachel, T., & Susetyo, Y. A. (2022). Implementasi Pengiriman Pesan Broadcast dengan Redis Pub/Sub dan Bahasa Pemrograman Nim. *INOVTEK Polbeng-Seri Informatika*, 7(1), 14–25.
- [13] Satwika, I., & Semadi, K. N. (2020). Perbandingan performansi web server Apache dan Nginx Dengan menggunakan ipv6. *Scan: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 15(1), 10–15.

- [14] Solihat, S., & Suhendi, H. (2022). Animasi Interaktif Pelafalan Huruf dan Angka Bahasa Inggris Menggunakan Android Di SD YPWKS 1 Cilegon. *EProsiding Teknik Informatika (PROTEKTIF)*, 3(1), 121–132.
- [15] Wicaksono, M., & Pamungkas, J. (2022). Membuat Web Server Menggunakan Debian 10 Pada Virtual Machine. *Aisyah Journal Of Informatics and Electrical Engineering*, 4(1), 17–26.
- [16] Windiarti, I. S., & Miftahurrizqi, M. (2022). Perencanaan Implementasi Komputasi Awan Pada Infrastruktur Teknologi dan Sistem Informasi di UMPR. *Jurnal Sains Komputer Dan Teknologi Informasi*, 4(2), 59–64. <https://doi.org/10.33084/jsakti.v4i2.3698>
- [17] Yamani, S. Q., Saedudin, R. R., & Almaarif, A. (2020). Analisis Dan Benchmarking Disk Performance Pada Windows Azure Virtual Machine (vm) Dan Amazon Web Service Ec2. *EProceedings of Engineering*, 7(2).