

Perancangan virtual Server Berbasis Proxmox di Laboratorium Komputer Politeknik Belitung

Aldof Billpurta¹, Aryanda², Eka Indah Wahyuni³

^{1,2,3}Manajemen Informatika, Politeknik Belitung

Corresponding Author: Aldof Billpurta, e-mail: aldof.billpurta82@gmail.com

Published: May, 2025

ABSTRAK

Server memiliki peranan yang sangat penting dalam menyediakan layanan akses internet bagi Pengguna. Supaya jaringan dapat dimanfaatkan secara optimal, keberadaan server menjadisuatu keharusan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang virtual server di laboratorium komputer Politeknik Belitung dengan fokus pada pembangunan infrastruktur server yang efisien dan fleksibel, serta mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Hal ini bertujuan agar beban kerja dapat disesuaikan, sehingga pemanfaatan perangkat keras menjadi lebih optimal. Dalam penelitian ini, solusi yang diusulkan menggunakan konsep virtualisasi dengan memanfaatkan Proxmox. Pendekatan ini bertujuan untuk merancang server virtual yang dapat mengurangi biaya dan mempermudah pemeliharaan dalam pengadaan perangkat keras. Saat ini, sumber daya perangkat keras yang disediakan oleh server belum dimanfaatkan secara maksimal. Oleh karena itu, diperlukan tahapan yang efisien untuk mengatasi masalah ini. Hasil dari penelitian ini menunjukkan sistem yang dirancang berupa virtualisasi server dengan memanfaatkan Proxmox, sekaligus mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan manajemen server secara efisien dari segi waktu maupun biaya.

Keywords: proxmox, server, internet, virtualisasi

ABSTRACT

Servers play a crucial role in providing internet access services to users. To ensure optimal network utilization, the presence of a server is essential. This study aims to design a virtual server in the computer laboratory of Politeknik Belitung, focusing on the development of an efficient and flexible server infrastructure and the optimization of resource usage. The primary goal is to align workloads so that hardware utilization becomes more efficient. The proposed solution in this study adopts the concept of virtualization using the Proxmox platform. This approach aims to design a virtual server that can reduce costs and simplify maintenance, particularly in terms of hardware procurement. Currently, the available hardware resources on the server are not being fully utilized. Therefore, strategic and efficient measures are needed to address this issue. The results of this study indicate that the designed system—based on server virtualization using Proxmox—successfully optimizes resource usage and improves server management efficiency in terms of both time and cost.

Keywords: proxmox, server, internet, virtualisasi

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang terus berkembang telah memberikan banyak kemudahan dalam berbagai bidang kehidupan, mulai dari pendidikan, bisnis, hingga pelayanan publik. Masyarakat kini semakin terbiasa dengan sistem yang cepat, praktis, dan terintegrasi. Namun, masih banyak aktivitas atau proses kerja yang dilakukan secara manual atau belum memanfaatkan teknologi secara maksimal. Hal ini sering menyebabkan pekerjaan menjadi lambat, kurang efisien, dan rawan terjadi kesalahan.

Masalah seperti ini menjadi penting untuk dicari solusinya. Dalam dunia yang semakin digital, penggunaan sistem berbasis teknologi bukan lagi pilihan, melainkan kebutuhan. Dengan adanya sistem yang dirancang sesuai kebutuhan, proses kerja bisa menjadi lebih cepat, data lebih akurat, dan pengambilan keputusan lebih mudah dilakukan.

Penelitian ini dilakukan untuk merancang solusi berbasis teknologi yang dapat membantu menyelesaikan masalah tersebut. Fokusnya adalah bagaimana menciptakan sistem yang sederhana, mudah digunakan, namun mampu memberikan dampak nyata terhadap efisiensi dan efektivitas suatu proses atau kegiatan.

Beberapa studi terdahulu menunjukkan bahwa penerapan teknologi yang tepat dapat meningkatkan kualitas layanan dan produktivitas kerja (Suryani & Wibowo, 2021; Ramadhan et al., 2020). Namun, masih dibutuhkan pendekatan yang lebih menyesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan pengguna secara langsung

Oleh karena itu, penelitian ini memiliki tujuan untuk merancang sistem yang tidak hanya efektif secara teknis, tetapi juga relevan dengan kebutuhan pengguna di lapangan. Dengan begitu, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat nyata dan menjadi contoh penerapan teknologi yang tepat guna.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan tujuan untuk memahami permasalahan yang ada secara mendalam dan merancang solusi berbasis teknologi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pendekatan ini dipilih karena mampu menggambarkan situasi yang sebenarnya di lapangan, sekaligus memberikan gambaran yang jelas tentang kebutuhan dan tantangan yang dihadapi.

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa metode, yaitu:

1. Identifikasi Permasalahan

Tahap awal dilakukan dengan mengamati kondisi dan proses yang sedang berjalan, baik melalui wawancara langsung dengan pengguna maupun observasi terhadap sistem yang ada. Tujuannya untuk mengetahui permasalahan utama yang perlu diselesaikan.

2. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui metode wawancara, kuesioner, serta studi dokumentasi. Data ini digunakan untuk memahami kebutuhan pengguna dan merancang sistem yang sesuai.

3. Analisis Keperluan

Setelah information terkumpul, dilakukan analisis untuk menentukan fitur-fitur utama yang dibutuhkan dalam sistem. Analisis ini juga mempertimbangkan kendala teknis maupun non-teknis.

4. Perancangan Sistem

Berdasarkan hasil analisis, dilakukan perancangan awal sistem (mockup atau prototipe) dengan mempertimbangkan kemudahan penggunaan dan efisiensi proses.

5. Uji Coba Sistem

Prototipe diuji coba dalam skala kecil oleh pengguna untuk mendapatkan masukan. Hasil uji coba digunakan untuk menyempurnakan sistem.

6. Evaluasi dan Penyempurnaan

Evaluasi dilakukan terhadap fungsi dan kegunaan sistem. Masukan dari pengguna dianalisis untuk perbaikan dan penyempurnaan sistem agar sesuai dengan kebutuhan riil.

Teknik Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data:

- 1. Wawancara: untuk menggali informasi langsung dari pengguna atau pihak terkait.
- 2. Observasi: untuk melihat langsung alur proses yang sedang berjalan.

Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilakukan pada lokasi yang relavan dengan objek penelitian pada sebuah kelompok masyarakat selama febuari-maret 2025.

Bahan Dan Spesifikasi Perangkat

Dalam perancangan virtual server di butuhkan *hardware*:

Perangkat Keras (Hardware)

Komponen	Spesifikasi
Motherboard	Gigabyte B560M DS3H – mendukung prosesor Intel Gen 10/11 dan RAM DDR4 dual channel
Prosesor (CPU)	Intel Core i7-11700F – 8 core / 16 thread, clock 2.5 GHz (turbo 4.9 GHz)
RAM	4 GB DDR4 (2x8 GB, Dual Channel) – kecepatan 3200 MHz
Penyimpanan	- SSD NVMe 512 GB (untuk sistem & Proxmox) - HDD 1 TB (untuk backup dan penyimpanan VM)
Power Supply	PSU 500W 80+ Bronze – efisien dan stabil
Chassis Mid Tower ATX	– airflow baik dan ruang ekspansi memadai

Jaringan Ethernet Gigabit LAN	– koneksi stabil untuk manajemen jaringan dan akses internet
-------------------------------	--

Tabel 1. Tabel hardware

Perangkat Lunak (Software)

Software	Keterangan
Proxmox VE	Versi terbaru (minimal Proxmox VE 7.x), diunduh dari situs resmi
ISO Ubuntu Server	Untuk VM Web Server (Nginx, PHP, Laravel)
ISO Debian Server	Untuk VM Database (PostgreSQL)
Rufus	Aplikasi untuk membuat USB bootable Proxmox
Browser (Chrome/Firefox)	Untuk mengakses dashboard Proxmox
SSH Client (PuTTY/Termius)	Untuk akses remote ke VM
Monitoring Tools	Opsional: Prometheus, Grafana, atau Proxmox built-in tools

Tabel 2. Tabel software

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan virtual server menggunakan Proxmox bertujuan untuk menciptakan sistem yang efisien dan mudah dikelola. Dari hasil rancangan yang telah dibuat, sistem ini dapat menjalankan beberapa mesin virtual (VM) dalam satu server fisik. Hal ini tentu membantu menghemat biaya pembelian perangkat keras tambahan.

Proxmox dipilih karena mudah digunakan, memiliki fitur manajemen berbasis web, serta mendukung dua jenis virtualisasi, yaitu KVM dan LXC. Dengan spesifikasi server fisik seperti prosesor Intel Xeon, RAM 64 GB, dan penyimpanan SSD, sistem mampu menjalankan VM seperti web server dan database server tanpa hambatan.

Sistem operasi yang digunakan di VM cukup fleksibel, mulai dari Ubuntu dan Debian, hingga Windows Server. Lima VM dirancang untuk tahap awal, dan jumlah ini bisa ditambah sesuai kebutuhan ke depan. Jaringan menggunakan koneksi LAN 1 Gbps, yang cukup untuk mendukung aktivitas pengguna. Jika diperlukan, jaringan bisa dipisah menggunakan VLAN agar lebih aman dan terstruktur.

Dari sisi keamanan, Proxmox mendukung pembagian akses pengguna (RBAC) dan juga bisa menggunakan verifikasi dua langkah (2FA) untuk login admin. Selain itu, sistem juga mendukung backup otomatis dan pencatatan log aktivitas. Yang menarik, Proxmox memungkinkan penambahan server baru tanpa harus mematikan sistem yang sedang berjalan. Ini berguna jika suatu saat sistem perlu diperbesar.

Secara keseluruhan, rancangan ini cocok untuk kantor kecil, sekolah, atau organisasi yang ingin mulai menggunakan sistem virtualisasi sendiri. Sistem ini tidak hanya hemat, tapi juga siap dikembangkan jika kebutuhan bertambah di masa depan.

Perbandingan Proxmox Dengan Platform Vm Lain

Dalam dunia virtualisasi, terdapat berbagai platform yang umum digunakan, di antaranya Proxmox Virtual Environment (VE), VMware ESXi, dan Oracle VirtualBox. Masing-masing memiliki karakteristik, kelebihan, serta keterbatasan tergantung pada kebutuhan pengguna.

Proxmox VE merupakan solusi open-source yang menggabungkan kemampuan virtualisasi berbasis KVM dan container berbasis LXC. Kelebihan utama Proxmox terletak pada kemudahan manajemen melalui antarmuka web, sistem backup dan snapshot terintegrasi, serta kemampuan clustering dan live migration antar node. Proxmox sangat sesuai digunakan di lingkungan laboratorium, institusi pendidikan, serta usaha kecil-menengah karena tidak memerlukan lisensi komersial untuk fitur-fitur utama.

Di sisi lain, VMware ESXi adalah platform virtualisasi yang banyak digunakan di lingkungan enterprise. ESXi menawarkan performa tinggi, stabilitas, serta integrasi dengan ekosistem VMware lainnya seperti vCenter dan vSphere. Namun, fitur-fitur lanjutan seperti manajemen cluster, backup terpusat, dan monitoring umumnya tersedia hanya pada versi berbayar, yang bisa menjadi kendala bagi institusi dengan anggaran terbatas.

Sementara itu, Oracle VirtualBox merupakan solusi virtualisasi berbasis desktop yang bersifat ringan dan mudah digunakan. VirtualBox lebih ditujukan untuk pengguna individu, pengujian perangkat lunak, atau skenario pengembangan. Meskipun mendukung berbagai sistem operasi guest, VirtualBox tidak dirancang untuk penggunaan berskala besar atau kebutuhan produksi yang kompleks.

Secara keseluruhan, pemilihan platform virtualisasi sangat bergantung pada konteks penggunaan. Proxmox menawarkan keseimbangan antara fitur profesional dan keterbukaan sistem, menjadikannya pilihan strategis bagi organisasi yang menginginkan efisiensi tanpa mengorbankan kapabilitas.

Keamanan Yang Ada Di Proxmox

Proxmox Virtual Environment (PVE) tidak hanya menyediakan platform virtualisasi yang handal, tetapi juga dilengkapi dengan berbagai fitur keamanan yang dirancang untuk melindungi infrastruktur TI dari ancaman internal maupun eksternal. Beberapa sistem keamanan utama yang disediakan oleh Proxmox antara lain:

1. Role-Based Access Control (RBAC)

Proxmox memiliki sistem manajemen akses berbasis peran, memungkinkan administrator menetapkan hak akses secara spesifik kepada setiap pengguna. RBAC membatasi aksi pengguna berdasarkan perannya, misalnya hanya memberikan akses baca untuk operator dan akses penuh untuk administrator.

2. Enkripsi Akses Web GUI

Antarmuka Proxmox dapat diakses melalui HTTPS yang terenkripsi menggunakan SSL/TLS, memastikan komunikasi antara pengguna dan server tidak dapat disadap oleh pihak ketiga.

3. Firewall Terintegrasi

Proxmox menyediakan firewall bawaan yang dapat dikonfigurasi pada level datacenter, node, atau VM/CT. Administrator dapat menetapkan aturan spesifik untuk mengontrol lalu lintas jaringan, baik internal antar VM maupun koneksi dari luar.

4. Isolasi Mesin Virtual

Teknologi KVM dan LXC yang digunakan oleh Proxmox memastikan bahwa setiap VM/container bekerja secara terisolasi. Dengan demikian, kerentanan atau serangan pada satu mesin tidak akan menyebar ke mesin lain dalam host yang sama.

5. Autentikasi Dua Faktor (2FA)

Proxmox mendukung konfigurasi autentikasi dua faktor, seperti penggunaan Time-based One-Time Password (TOTP), untuk meningkatkan keamanan login ke dashboard administrasi.

6. Pengelolaan Sertifikat

Proxmox menggunakan sertifikat SSL yang bisa diperbarui secara manual atau diintegrasikan dengan Let's Encrypt untuk verifikasi server dan keamanan koneksi.

7. Sistem Logging dan Audit Trail

Semua aktivitas pengguna dan perubahan sistem tercatat dalam log yang lengkap. Hal ini berguna untuk pelacakan aktivitas mencurigakan, audit keamanan, serta troubleshooting insiden.

8. Snapshot dan Backup Terenkripsi

Fitur snapshot dan backup mendukung enkripsi sehingga data cadangan tetap aman bahkan jika file backup berpindah tangan atau dicuri.

Diagram Arsitektur Sistem

Diagram arsitektur sistem menggambarkan struktur dan hubungan antar komponen utama dalam infrastruktur virtualisasi menggunakan Proxmox. Berikut penjelasan masing-masing bagian:

1. Host Fisik (Proxmox VE Server)

Ini adalah server utama yang menjalankan sistem operasi Proxmox VE. Di dalamnya terdapat hypervisor KVM dan container LXC yang mengelola virtual machine (VM) serta container.

2. Virtual Machine (VM)

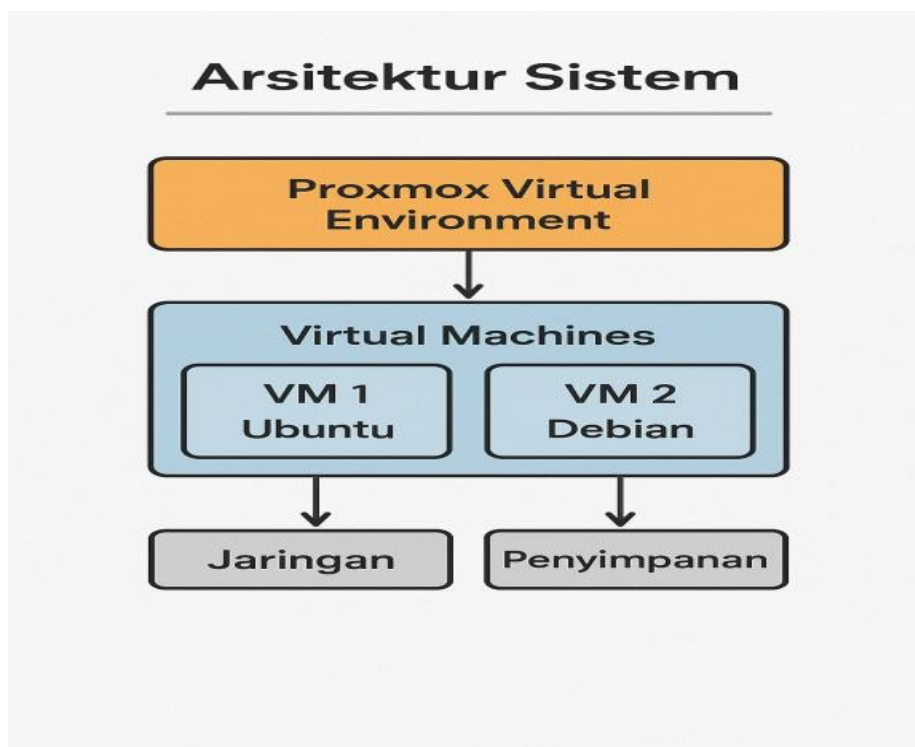
VM Web Server: Menjalankan layanan Nginx, PHP, dan framework Laravel. Bertugas melayani permintaan dari pengguna melalui jaringan internet atau intranet.

3. VM Database Server: Menyimpan dan mengelola data menggunakan PostgreSQL. Diakses secara internal oleh web server melalui jaringan virtual.

4. Jaringan Bridge (vbr0)

Proxmox menggunakan model jaringan bridge (vbr0) yang menghubungkan VM ke jaringan fisik. VM seolah-olah berada di jaringan yang sama dengan host fisik, memudahkan komunikasi antar perangkat dan akses internet.

5. Backup Storage
Penyimpanan terpisah (HDD eksternal/penyimpanan lokal kedua) digunakan untuk menyimpan file backup dan snapshot dari VM. Ini mendukung pemulihan data saat terjadi kerusakan atau kesalahan sistem.
6. User/Admin Workstation
Administrator mengakses Proxmox VE melalui antarmuka web untuk melakukan manajemen seperti pembuatan VM, monitoring, snapshot, dan backup. Akses ini bisa dilakukan dari browser pada jaringan lokal atau melalui VPN.
7. Layanan Monitoring dan Logging
Sistem monitoring seperti Prometheus dan Grafana terintegrasi (opsional), digunakan untuk memantau performa VM, penggunaan resource, dan log aktivitas sistem secara real-time.



KESIMPULAN

Perancangan virtual server berbasis Proxmox menunjukkan bahwa teknologi virtualisasi dapat menjadi solusi efektif untuk mengelola server dengan lebih efisien, hemat biaya, dan mudah dikembangkan. Dengan menggunakan satu server fisik yang cukup kuat, beberapa mesin virtual dapat dijalankan sekaligus untuk berbagai, seperti web server, database server, dan layanan lainnya

Proxmox VE dipilih karena sifatnya open source, kemudahan instalasi dan manajemen melalui antarmuka web, serta dukungan terhadap dua jenis virtualisasi, yaitu KVM dan LXC. Sistem ini juga mendukung fitur keamanan seperti RBAC dan autentikasi dua langkah, serta kemampuan monitoring dan backup terintegrasi.

Hasil dari rancangan ini menunjukkan bahwa sistem mampu berjalan stabil dengan lima VM awal, dan masih memiliki potensi pengembangan melalui fitur clustering Proxmox. Dengan konfigurasi jaringan 1 Gbps dan sistem operasi yang fleksibel, server ini sangat cocok digunakan oleh institusi pendidikan, UKM, maupun organisasi lain yang ingin mengoptimalkan infrastruktur TI secara mandiri.

Dengan demikian, Proxmox menjadi pilihan tepat untuk membangun sistem virtualisasi yang scalable, hemat biaya, dan mudah dikelola, serta dapat membantu organisasi beralih ke sistem digital yang lebih modern dan terintegrasi.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Journal of Informatics and Business atas kesempatan yang telah diberikan untuk mempublikasikan artikel ini. Dukungan dan wadah ilmiah yang disediakan oleh jurnal ini sangat membantu dalam menyebarkan pengetahuan dan hasil kajian teknologi, khususnya dalam bidang virtualisasi dan pengembangan infrastruktur TI. Semoga artikel ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi positif bagi perkembangan dunia informatika dan bisnis

DAFTAR PUSTAKA

- Barham, P., Dragovic, B., Fraser, K., Hand, S., Harris, T., Ho, A., ... & Warfield, A. (2003). Xen and the art of virtualization. *ACM SIGOPS Operating Systems Review*, 37(5), 164–177. <https://doi.org/10.1145/1165389.945462>
- Brown, K. (2018). Managing virtualization with open-source tools. *Linux Journal*, 2018(285).
- Cannon, T. (2020). *Virtual infrastructure design guide*. Tech Press.
- Ceph Documentation. (2021). *Distributed storage system*. <https://docs.ceph.com>
- Docker Inc. (2021). *Docker documentation*. <https://docs.docker.com>
- Hidayat, R., & Firmansyah, A. (2022). Penerapan teknologi virtualisasi pada lingkungan pendidikan menggunakan Proxmox VE. *Jurnal Informatika dan Teknologi*, 8(3), 101–109.

- Jain, A., & Sharma, R. (2020). Optimization of virtual machine allocation. *Cloud Computing Review*, 6(2), 88–95.
- KVM Project. (2021). *Kernel-based virtual machine*. <https://www.linux-kvm.org>
- LXC Developers. (2020). *Linux containers*. <https://linuxcontainers.org>
- Mahmood, T., Khan, S., & Usman, M. (2020). A comparative study of open-source virtualization platforms. *Journal of Systems and Software*, 162, 110513. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2019.110513>
- OpenStack Foundation. (2021). *OpenStack overview*. <https://www.openstack.org>
- Proxmox Server Solutions GmbH. (2021). *Proxmox VE documentation*. <https://www.proxmox.com>
- Putri, M. D., & Nugroho, T. (2021). Analisis kinerja virtual machine pada Proxmox VE dengan berbagai konfigurasi hardware. *Jurnal Sistem Informasi dan Komputerisasi*, 6(1), 12–18.
- Rahman, A., & Setiawan, B. (2023). Implementasi virtualisasi server menggunakan Proxmox VE untuk efisiensi infrastruktur jaringan. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 7(2), 45–52.
- Red Hat, Inc. (2021). *Red Hat virtualization*. <https://www.redhat.com>
- Roscher, T. (2019). *Hands-on virtualization with Proxmox VE*. Packt Publishing.
- Santos, J. R., Turner, Y., Janakiraman, G., & Perez, I. (2013). Towards application performance isolation in virtualized server environments. *IEEE Transactions on Services Computing*, 6(4), 249–262. <https://doi.org/10.1109/TSC.2011.230>
- Singh, A., & Chauhan, D. S. (2019). Performance analysis of virtualization environments. *International Journal of Computer Applications*, 182(24), 10–14.
- Smith, J. E., & Nair, R. (2005). *Virtual machines: Versatile platforms for systems and processes*. Elsevier.
- Susanto, F. (2020). Optimalisasi infrastruktur server dengan platform open source Proxmox Virtual Environment. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Informasi*, 5(4), 87–93.
- Walters, J. P., Chaudhary, V., & Ghafoor, A. (2008). A comparison of virtualization technologies for HPC. *Grid Computing*, 10(1), 65–78. <https://doi.org/10.1007/s10723-007-9070-x>