

**RANCANG BANGUN JARINGAN PRIVATE CLOUD
SEDERHANA MENGGUNAKAN PROXMOX VE DAN CEPH
STORAGE**

TUGAS AKHIR



diajukan oleh:

Nama : Hafidz Fisabilli Arrohmanu Widada

NIM : 21.01.4619

**PROGRAM DIPLOMA
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

**RANCANG BANGUN JARINGAN PRIVATE CLOUD
SEDERHANA MENGGUNAKAN PROXMOX VE DAN CEPH
STORAGE**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Ahli Madya
Komputer Program Diploma – Program Studi Teknik Informatika



diajukan oleh

Nama : Hafidz Fisabilli Arrohmanu

NIM : 21.01.4619

**PROGRAM DIPLOMA
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN JARINGAN PRIVATE CLOUD SEDERHANA

MENGGUNAKAN PROXMOX VE DAN CEPH STORAGE

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Hafidz Fisabilli Arrohmanu Widada

21.01.4619

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir
pada tanggal 3 Juli 2025

Dosen Pembimbing,



Hastari Utama, M.Cs

NIK. 190302230

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN JARINGAN PRIVATE CLOUD SEDERHANA MENGGUNAKAN PROXMOX VE DAN CEPH STORAGE

yang disusun dan diajukan oleh

Hafidz Fisabilli Arrohmanu Widada

21.01.4619

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 24 Juli 2025

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Ria Andriani, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302458

Firman Asharudin, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302315



Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Ahli Madya komputer
Tanggal 24 Juli 2025

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusrini, M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Hafidz Fisabilli Arrohmanu Widada
NIM : 21.01.4619

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul berikut:

Tuliskan Judul Tugas Akhir

Dosen Pembimbing : Hastari Utama, M.Cs

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 24 Juli 2025

Yang Menyatakan,



Hafidz Fisabilli Arrohmanu Widada

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan kekuatan kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Dengan segala kerendahan hati, penulis mempersembahkan karya ini sebagai bentuk penghormatan dan rasa terima kasih yang mendalam kepada:

Kedua orang tua tercinta, yang selalu menjadi sumber kekuatan dan semangat dalam setiap langkah kehidupan penulis. Terima kasih atas segala doa yang tak pernah putus, kasih sayang yang tak ternilai, dan pengorbanan yang tidak terhitung sejak penulis mulai menapaki pendidikan hingga sampai di titik ini. Tanpa dukungan dan restu kalian, pencapaian ini tidak akan pernah terwujud.

Dosen pembimbing, Bapak Hastari Utama, M.Cs., yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk memberikan bimbingan serta arahan selama proses penyusunan tugas akhir ini. Terima kasih atas kesabaran dan ketelitiannya dalam membimbing penulis hingga dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

Seluruh dosen di Program Studi D3 Teknik Informatika, Universitas AMIKOM Yogyakarta, yang telah memberikan ilmu, wawasan, dan pengalaman berharga selama masa perkuliahan. Ilmu dan nilai-nilai yang diberikan akan menjadi bekal penting bagi penulis dalam menghadapi dunia kerja dan kehidupan bermasyarakat.

Rekan-rekan seperjuangan yang telah menjadi bagian dari perjalanan akademik ini. Terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, semangat, dan kenangan yang telah kita ciptakan bersama. Semoga kebersamaan ini menjadi kenangan indah yang tak terlupakan dan menjadi penyemangat untuk terus maju.

Serta kepada seseorang yang senantiasa hadir dalam doa dan harapan, yang telah memberi semangat dan keteguhan hati dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Terima kasih atas kesabaran, pengertian, dan doa yang menyertai setiap langkah penulis.

Akhirnya, persembahan ini juga ditujukan untuk almamater tercinta, Universitas AMIKOM Yogyakarta, sebagai tempat penulis menimba ilmu dan membentuk karakter. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat dan menjadi bagian kecil dari kontribusi terhadap dunia pendidikan dan teknologi informasi.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan ridho-Nya, sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan lancar dan tepat waktu.

Tugas Akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN JARINGAN PRIVATE CLOUD SEDERHANA MENGGUNAKAN PROXMOX VE DAN CEPH STORAGE”** sebagai salah satu syarat menyelesaikan program perkuliahan Diploma III Program Studi Teknik Informatika.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis mendapatkan bimbingan dukungan dan do'a dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. **Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.** sebagai Rector Universitas AMIKOM Yogyakarta
 2. **Bapak Hanif Al-Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D.** selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer
 3. **Bapak Barka Satya, S.Kom., M.Kom.** selaku kaprodi D3 Teknik Informatika
 4. **Bapak Hastari Utama, M.Cs.,** selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan arahan serta motivasi, mengkoreksi dan memberikan solusi kepada penulis. Sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
 5. **Bapak Bandhot Sriwidada, S.Pd.,** selaku orang tua penulis. Beliau adalah orang paling berjasa dalam hidup penulis. Terima kasih atas doa, cinta, kepercayaan dan segala bentuk yang telah diberikan, sehingga penulis merasa terdukung dalam segala pilihan dan keputusan yang diambil penulis.
- Alhamdulillah jaza kallahu khoiro.*

6. Semua dosen yang telah mengajar dan mendidik saya dengan penuh rasa sabar dan ikhlas. Sehingga ilmu yang saya dapatkan di bangku perkuliahan dapat bermanfaat bagi diri sendiri dan orang lain.

7. Seluruh teman-teman saya yang selalu mendukung, menghibur, serta mendoakan penulis agar dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir.

8. Calon istri saya di masa depan yang senantiasa sabar dan menanti penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan baik.

9. Serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini belum sempurna dalam teknik penulisan maupun penyajian materi. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan saran yang membangun dari semua pihak agar penyusunan Tugas Akhir dapat lebih baik dikemudian hari.

Akhir kata, semoga semua kebaikan dari pihak yang telah membantu penulisan penyusunan Tugas Akhir ini diberikan balasan dan barokah oleh Allah SWT. Amiin

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Yogyakarta, 3 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR ISTILAH	xii
INTISARI	xiv
Abstract	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.1.1 Objek Penelitian dan Proses Implementasi	2
1.1.2 Breakdown Masalah Secara Rinci dan Dampaknya Jika Dibiarkan	3
1.1.3 Solusi yang Diajukan dalam Penelitian Ini	4
1.2 Perumusan masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Literature Review	7
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 High Availability (HA) Cluster	8
2.2.2 Performa Ceph Dibanding RAID	8
2.2.3 Dokumentasi Resmi Proxmox VE	8
2.2.4 Proxmox + Ceph dalam Arsitektur HCI	9
2.2.6 Metode <i>NDLC (Network Development Life Cycle)</i>	9
2.2.7 Performance Ceph pada Arsitektur Hyper-Converged	9
2.2.8 Perbandingan <i>system storage</i> : Ceph, RAID dan NFS	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Pengumpulan kebutuhan	13

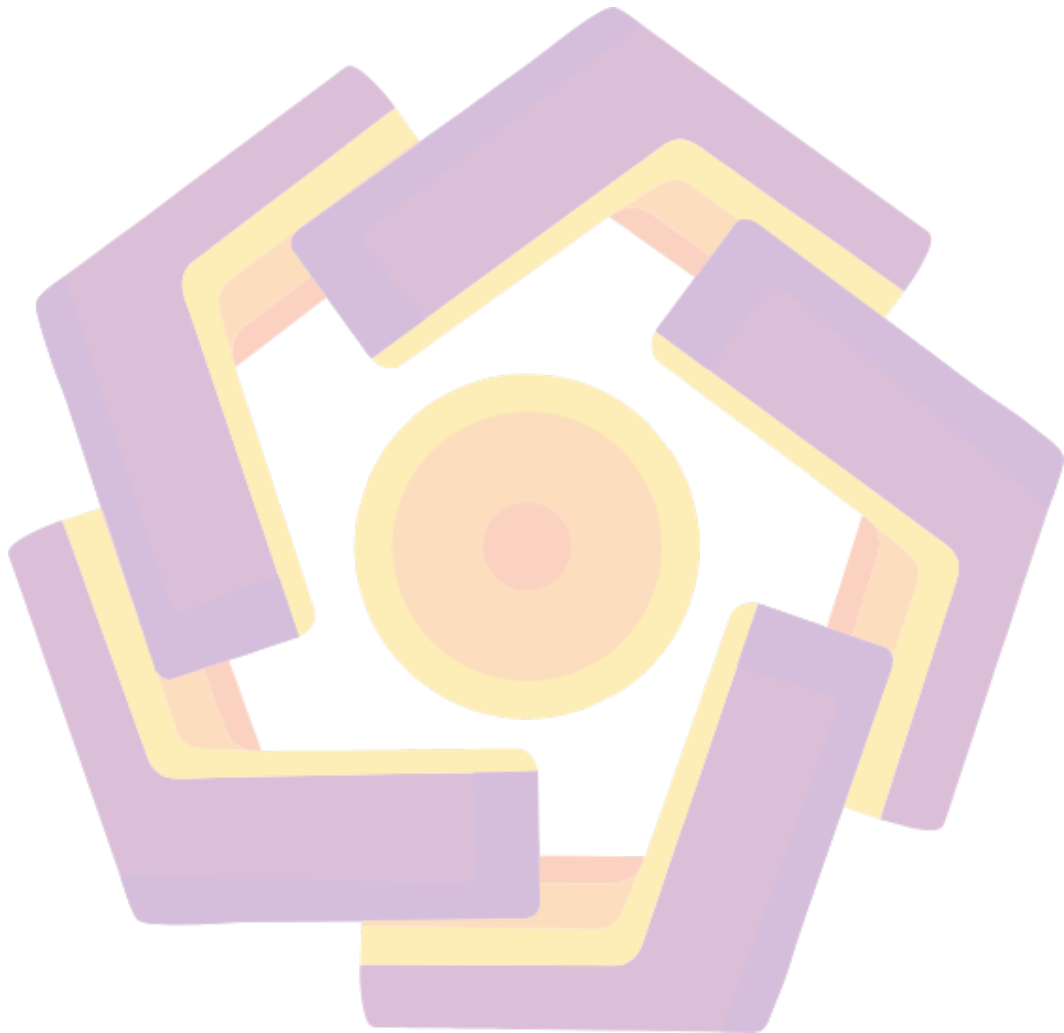
3.3.1 Kebutuhan Alat	13
3.3.2 Kebutuhan Bahan	15
3.2 Metode Penelitian	15
3.1.1 Analisis	16
3.1.2 Perancangan	17
3.1.3 Simulasi	17
3.1.4 Implementasi	18
3.1.5 Monitoring	18
3.1.6 Management	20
3.3 Alur Penelitian	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Implementasi	30
4.2 Pengujian	33
4.2.1 Konektivitas Antar Node	34
4.2.2 Ketersediaan Storage (Ceph / ZFS)	34
4.2.3 Replikasi VM dan HA	34
4.2.4 Monitoring Sistem	35
4.2.5 Backup dan Snapshot	36
4.2.6 Pengujian Kegagalan (Failover Test)	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Server Fisik Proxmox	14
Gambar 3.2 Bridge Network.....	14
Gambar 3.3 Topologi Cluster Proxmox VE dengan Shared Storage.....	17
Gambar 3.4 Status cluster dan node.....	19
Gambar 3.5 Kesehatan dan performa Storage ZFS/Ceph.....	19
Gambar 3.6 Simulasi node1 down (failover).....	19
Gambar 3.7 HA diterapkan pada setiap node	20
Gambar 3.8 Beban kerja setiap node	20
Gambar 3.9 Alur Penelitian	22
Gambar 3.10 Control Panel	24
Gambar 3.11 Programs and Features	24
Gambar 3.12 Turn Windows features on or off.....	24
Gambar 3.13 Konfigurasi Proxmox VE pada Hyper-V	25
Gambar 3.14 Nama dan Lokasi PVE.....	26
Gambar 3.15 Pemilihan Generasi VM PVE	26
Gambar 3.16 Input memori PVE	27
Gambar 3.17 Konfigurasi Jaringan PVE	28
Gambar 3.18 Installation Options	29
Gambar 3.19 Server node PVE pada Hyper-V	29
Gambar 4.1 Pembuatan Cluster pada node1	30
Gambar 4.2 Informasi join Cluster	31
Gambar 4.3 Proses node lain Join Cluster node1	31
Gambar 4.4 Konfigurasi ZFS pool.....	32
Gambar 4.5 Konfigurasi ZFS pool antar node.....	32
Gambar 4.6 Status Ceph OSD	34
Gambar 4.7 Menu Replikasi Pada VM.....	35
Gambar 4.8 HA Status	35
Gambar 4.9 Monitoring Sistem.....	36
Gambar 4.10 Simulasi Failover (sebelum)	36
Gambar 4.11 Simulasi Failover (sesudah)	37

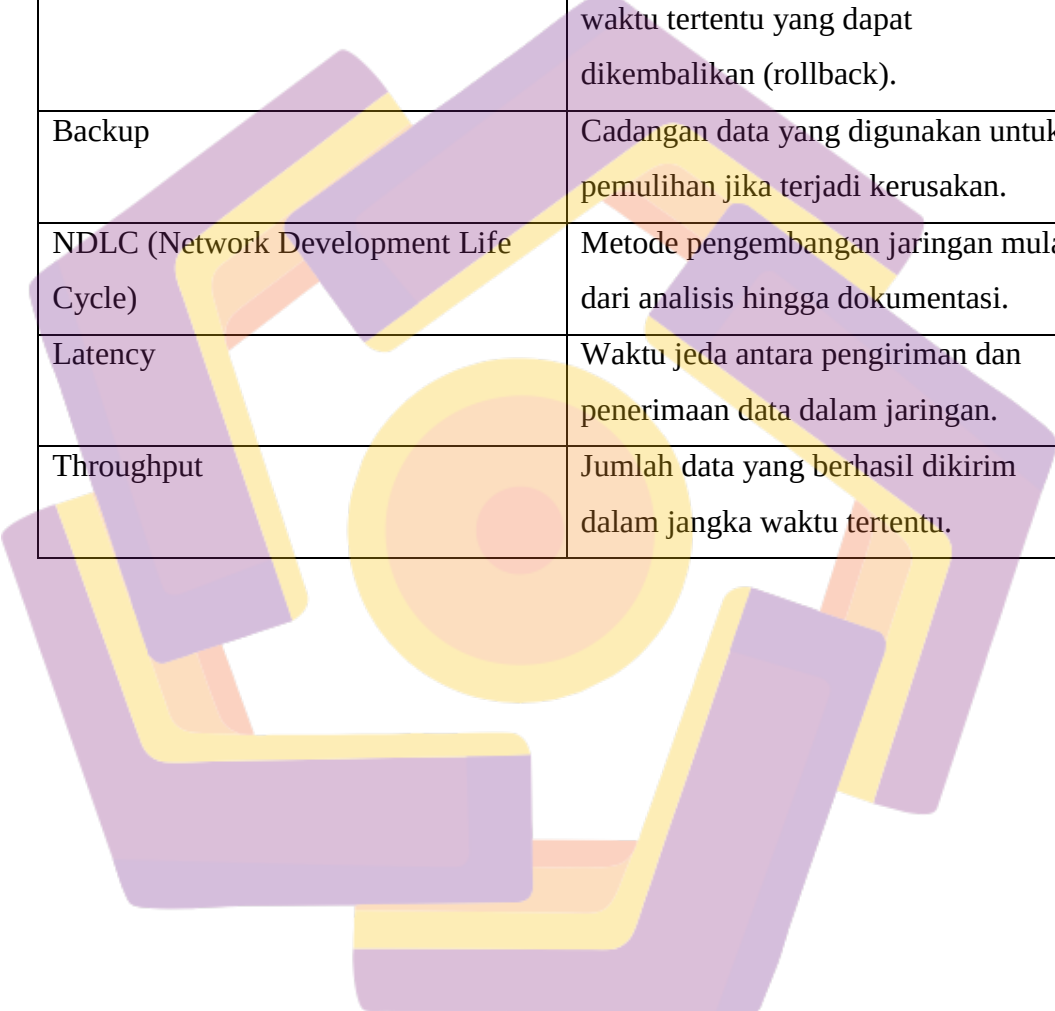
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan System Storage	10
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Fungsional Sistem	33



DAFTAR ISTILAH

Proxmox VE	Platform virtualisasi open-source berbasis KVM dan LXC untuk membangun server virtual.
Ceph Storage	Sistem penyimpanan terdistribusi yang dapat mereplikasi data dan memberikan failover otomatis.
Virtual Machine (VM)	Komputer virtual yang berjalan di atas hypervisor seperti Proxmox VE.
High Availability (HA)	Fitur yang memastikan layanan tetap berjalan meskipun ada node yang gagal.
Cluster	Kumpulan beberapa node (server) yang bekerja bersama dalam satu sistem.
Node	Istilah untuk masing-masing server dalam sistem cluster Proxmox.
ZFS	File system dan volume manager yang mendukung snapshot, integritas data, dan pooling storage.
Bridge Network	Jaringan virtual di Proxmox yang menghubungkan VM ke jaringan fisik.
OSD (Object Storage Daemon)	Komponen utama pada Ceph yang menangani penyimpanan data secara fisik.
Monitor (MON)	Komponen Ceph yang bertugas menjaga konsistensi cluster dan metadata.



Replication	Proses menduplikasi data dari satu node ke node lain untuk tujuan redundancy.
Failover	Proses perpindahan otomatis layanan/VM ke node lain jika node utama gagal.
Snapshot	Salinan keadaan sistem/VM pada waktu tertentu yang dapat dikembalikan (rollback).
Backup	Cadangan data yang digunakan untuk pemulihan jika terjadi kerusakan.
NDLC (Network Development Life Cycle)	Metode pengembangan jaringan mulai dari analisis hingga dokumentasi.
Latency	Waktu jeda antara pengiriman dan penerimaan data dalam jaringan.
Throughput	Jumlah data yang berhasil dikirim dalam jangka waktu tertentu.

INTISARI

Kebutuhan akan infrastruktur IT yang fleksibel, skalabel, dan hemat biaya semakin meningkat, sehingga solusi private cloud semakin banyak digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan jaringan private cloud sederhana menggunakan Proxmox VE (*Virtual Environment*) sebagai platform virtualisasi dan Ceph Storage untuk penyimpanan terdistribusi. Proxmox VE menyediakan kemampuan virtualisasi yang handal melalui KVM (*Kernel-based Virtual Machine*) dan LXC (*Linux Containers*), sedangkan Ceph menawarkan sistem penyimpanan yang skalabel dan tahan terhadap kegagalan. Penelitian ini berfokus pada pembuatan kluster Proxmox yang terintegrasi dengan Ceph Storage untuk membangun lingkungan private cloud yang andal, mampu menjalankan beberapa virtual machine (VM) dan container secara efisien. Pengujian performa meliputi pengukuran throughput penyimpanan, latency, dan penggunaan sumber daya di bawah berbagai beban kerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi Proxmox VE dan Ceph Storage memberikan solusi yang hemat biaya, skalabel, dan berdaya tahan tinggi, cocok untuk small to medium enterprises (SME) atau institusi pendidikan.

Kata kunci: *Private Cloud, Proxmox VE, Ceph Storage, Virtualisasi, Penyimpanan Terdistribusi, Komputasi Awan.*

Abstract

The growing demand for flexible, scalable, and cost-effective IT infrastructure has led to the increased adoption of private cloud solutions. This study aims to design and implement a simple private cloud network using Proxmox Virtual Environment (Proxmox VE) as the virtualization platform and Ceph Storage for distributed storage. Proxmox VE offers reliable virtualization capabilities through KVM (Kernel-based Virtual Machine) and LXC (Linux Containers), while Ceph provides a scalable and fault-tolerant storage system. This research focuses on building a Proxmox cluster integrated with Ceph Storage to create a reliable private cloud environment capable of efficiently running multiple virtual machines (VMs) and containers. Performance testing includes measurements of storage throughput, latency, and resource utilization under various workloads. The results of the study demonstrate that the combination of Proxmox VE and Ceph Storage delivers a cost-effective, scalable, and highly resilient solution, making it suitable for small to medium-sized enterprises (SMEs) or educational institutions.

Keyword: Private Cloud, Proxmox VE, Ceph Storage, Virtualization, Distributed Storage, Cloud Computing.

