

RANCANG BANGUN SISTEM CLOUD STORAGE BERBASIS TRUENAS MENGGUNAKAN SMB DAN ISCSI PADA SMK FATAHILLAH CILEUNGSI

¹Diva Oryza Sativa, ²Sukrina Herman, ³Halimil Fathi

^{1,2,3}Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Enjineering Indorama, ^{1,2,3}Indonesia

¹e-mail: sukrina@pei.ac.id

Abstrak

Pengelolaan data secara terpusat, aman dan mudah diakses menjadi kebutuhan penting dalam mendukung kegiatan administrasi dan pembelajaran di SMK Fatahillah Cileungsi. Penggunaan media penyimpanan yang beragam dan tersebar pada berbagai perangkat masih memiliki beberapa kendala, seperti risiko kehilangan data, kerusakan perangkat, serta kesulitan dalam proses berbagi dan pengelolaan data. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem Cloud Storage menggunakan TrueNAS sebagai sistem operasi dengan layanan Server Message Block (SMB) dan Internet Small Computer System Interface (iSCSI) sebagai solusi penyimpanan data terpusat. Metode Network Development Life Cycle (NDLC) digunakan untuk mendukung tahapan analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem. Sistem diimplementasikan pada platform virtualisasi Proxmox VE untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya Hardware. Hasil pengujian menunjukkan bahwa layanan SMB berhasil digunakan untuk berbagi file berdasarkan hak akses pengguna, sedangkan layanan iSCSI berhasil menyediakan media penyimpanan berbasis block yang dapat diakses melalui jaringan. Dengan demikian, sistem Cloud Storage yang dibangun mampu mendukung pengelolaan data secara terpusat, terstruktur, aman, dan mudah diakses pada jaringan lokal sekolah.

Kata kunci: Cloud Storage, TrueNAS, SMB, iSCSI, SMK Fatahillah Cileungsi

Abstract

Centralized, secure, and easily accessible data Management has become an important requirement in supporting administrative and learning activities at SMK Fatahillah Cileungsi. The use of diverse storage media distributed across multiple devices still presents several challenges, including the risk of data loss, device failure, and difficulties in data sharing and Management. This study aims to Design and develop a Cloud Storage system using TrueNAS as the operating system with Server Message Block (SMB) and Internet Small Computer System Interface (iSCSI) services as a centralized data storage solution. The Network Development Life Cycle (NDLC) method was employed to support the Analysis, Design, Implementation, and testing stages of the system. The system was implemented on the Proxmox Virtual Environment virtualization platform to optimize Hardware resource utilization. The testing results indicate that the SMB service was successfully used for file sharing based on User access permissions, while the iSCSI service successfully provided block-based storage that can be accessed through the Network. Therefore, the developed Cloud Storage system is capable of supporting centralized, structured, secure, and easily accessible data Management within the school's local Network environment.

Keywords: Cloud Storage, TrueNAS, SMB, iSCSI, SMK Fatahillah Cileungsi

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat telah membawa perubahan yang signifikan di berbagai bidang, termasuk sektor pendidikan. Dalam lingkungan pendidikan, pengelolaan data akademik dan administrasi yang terorganisir menjadi aspek penting untuk mendukung efektivitas dan efisiensi layanan pendidikan serta mempermudah pengguna dalam

Rancang Bangun Sistem Cloud Storage Berbasis Truenas Menggunakan Smb Dan Iscsi Pada Smk Fatahillah Cileungsi,
Diva Oryza Sativa, Sukrina Herman, Halimil Fathi

©2026 LPPM Politeknik Enjineering Indorama. Hak Cipta Dilindungi

Artikel ini merupakan artikel akses terbuka yang didistribusikan berdasarkan ketentuan lisensi CC BY.

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

DOI: 10.61713/jrt.v6i2.364

mengakses informasi yang dibutuhkan [1],[2]. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan pengelolaan dan penyimpanan data di lingkungan pendidikan, diperlukan infrastruktur jaringan komputer yang mampu mendukung penyimpanan data secara terpusat agar proses pengelolaan data dapat dilakukan dengan lebih aman dan efisien [3].

Pengelolaan data di SMK Fatahillah Cileungsi masih memanfaatkan berbagai media penyimpanan yang tersebar pada beberapa perangkat, seperti komputer lokal, *flashdisk* dan *harddisk* eksternal. Kondisi tersebut menyebabkan proses pengelolaan dan distribusi data menjadi kurang optimal. Selain meningkatkan risiko kehilangan dan kerusakan data, kondisi tersebut juga berpotensi menimbulkan duplikasi dokumen serta kesulitan dalam proses berbagi data antar pengguna. Selain itu, proses pengawasan dan pengelolaan data menjadi lebih sulit dilakukan karena data tersimpan pada lokasi yang berbeda.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan membangun sistem *Cloud Storage* berbasis *Network Attached Storage* (NAS) [4]. Melalui sistem tersebut, data dapat disimpan pada server dan diakses melalui jaringan sesuai dengan hak akses yang telah ditentukan. Penerapan *Cloud Storage* mendukung penyimpanan data secara terpusat, mempermudah proses berbagi data antar pengguna, serta meningkatkan kemudahan akses terhadap informasi yang dibutuhkan [5]. Selain itu, *Cloud Storage* dapat meningkatkan keamanan dan kerahasiaan data serta mempermudah pengelolaan data akademik dan administrasi pada lingkungan pendidikan [6],[7]. Salah satu sistem operasi yang banyak digunakan adalah TrueNAS. TrueNAS merupakan salah satu sistem operasi berbasis NAS yang mendukung berbagai protokol penyimpanan dan berbagi data, yaitu layanan *Server Message Block* (SMB) dan *Internet Small Computer System Interface* (iSCSI) [8],[9]. Dalam implementasinya, TrueNAS dapat dijalankan pada platform virtualisasi Proxmox VE. Proxmox VE merupakan platform virtualisasi open-source yang menyediakan pengelolaan mesin virtual dan sumber daya komputasi melalui antarmuka berbasis web, sehingga memungkinkan pemanfaatan perangkat keras secara lebih efisien dalam membangun infrastruktur server virtual [10],[11].

Penelitian yang dilakukan oleh Halimil Fathi. menunjukkan bahwa implementasi *Cloud Storage* menggunakan FreeNAS dengan layanan SMB dan iSCSI mampu mendukung penyimpanan serta pertukaran data secara terpusat pada lingkungan laboratorium komputer [12]. Penelitian lainnya menunjukkan bahwa pemanfaatan TrueNAS berbasis iSCSI dapat digunakan untuk mendukung kebutuhan penyimpanan data terpusat dalam lingkungan organisasi [13]. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Pangestu & Windiasri menunjukkan bahwa implementasi *Cloud Storage* menggunakan FreeNAS dengan layanan SMB dan pengaturan *Access Control List* mampu menyediakan media penyimpanan data terpusat yang dapat diakses melalui jaringan serta mempermudah pengelolaan hak akses pengguna [14].

Berdasarkan penelitian terdahulu, implementasi *Cloud Storage* berbasis FreeNAS maupun TrueNAS telah mampu menyediakan layanan penyimpanan data terpusat serta mendukung proses berbagi data melalui jaringan [12],[13],[14]. Namun, penelitian-penelitian tersebut masih berfokus pada lingkungan laboratorium komputer, organisasi, maupun aspek keamanan jalur akses menggunakan *Virtual Private Network* (VPN). Penelitian terdahulu belum menerapkan pemisahan fungsi antara penyimpanan berkas untuk pengguna dan penyimpanan berbasis blok untuk komputer *client* secara bersamaan, serta belum memetakan hak akses berdasarkan struktur hierarki pengguna di lingkungan sekolah. Oleh karena itu, kontribusi khusus penelitian ini terletak pada perancangan arsitektur TrueNAS di atas platform Proxmox VE yang mengintegrasikan layanan SMB untuk *file sharing* berdasarkan hak akses peran pengguna, serta layanan iSCSI guna menyediakan media penyimpanan berbasis blok bagi komputer *client*. Implementasi sistem dilakukan menggunakan metode *Network Development Life Cycle* (NDLC) pada SMK Fatahillah Cileungsi guna mendukung pengelolaan data akademik dan administrasi melalui penyimpanan data secara terpusat, kemudahan akses dan berbagi data dalam jaringan lokal sekolah, menjaga keamanan serta pembatasan hak akses data akademik dan administrasi antar entitas sekolah.

2. METODE PENELITIAN

Rancang Bangun Sistem Cloud Storage Berbasis Truenas Menggunakan Smb Dan Iscsi Pada Smk Fatahillah Cileungsi,
Diva Oryza Sativa, Sukrina Herman, Halimil Fathi

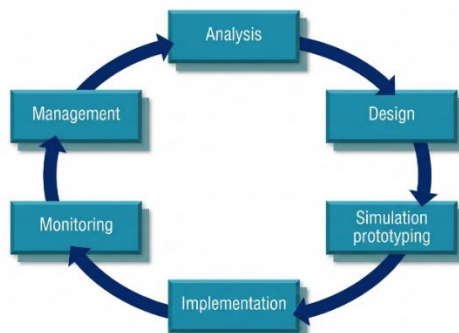
©2026 LPPM Politeknik Engineering Indorama. Hak Cipta Dilindungi

Artikel ini merupakan artikel akses terbuka yang didistribusikan berdasarkan ketentuan lisensi CC BY.

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

DOI: 10.61713/jrt.v6i2.364

Penelitian ini menggunakan metode *Network Development Life Cycle (NDLC)* sebagai pendekatan dalam pengembangan sistem *Cloud Storage*. yaitu metode yang menggambarkan tahapan dalam pengembangan sistem jaringan secara terstruktur dan sistematis yang meliputi: *Analysis, Design, Simulation Prototyping, Implementation, Monitoring, dan Management* [15].



Gambar 1. *Network Development Life Cycle*

Gambar 1 menunjukkan tahapan metode *Network Development Life Cycle (NDLC)* yang digunakan dalam penelitian. Setiap tahapan dilakukan secara berurutan mulai dari analisis kebutuhan sistem hingga pengelolaan sistem yang diimplementasikan. Metode ini digunakan untuk memastikan proses pengembangan sistem *Cloud Storage* dapat berjalan secara sistematis dan sesuai kebutuhan pengguna.

a. *Analysis*

Pada tahap *Analysis* dilakukan proses identifikasi kebutuhan sistem, analisis permasalahan, serta pengumpulan informasi yang berkaitan dengan perancangan sistem *Cloud Storage* di SMK Fatahillah Cileungsi. Metode yang digunakan pada tahap ini meliputi:

1. Wawancara, dilakukan dengan pihak terkait untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan penyimpanan data, kendala yang dihadapi dalam pengelolaan data, serta kebutuhan sistem yang akan dibangun.
2. Survei, dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap kondisi lingkungan sekolah untuk memperoleh gambaran mengenai infrastruktur jaringan, perangkat yang digunakan, serta mekanisme penyimpanan data yang sedang berjalan.
3. Studi Data *Existing*, dilakukan dengan menganalisis kondisi sistem penyimpanan data yang sedang digunakan saat ini, termasuk media penyimpanan yang digunakan, proses pengelolaan dokumen, serta mekanisme distribusi data antar pengguna. Fokus analisis ini meliputi beberapa aspek berikut:
 - a) *User/People*, meliputi jumlah pengguna, aktivitas yang dilakukan, serta kebutuhan pengguna terhadap sistem penyimpanan data terpusat.
 - b) *Hardware dan Software*, meliputi identifikasi dan penentuan spesifikasi perangkat keras, perangkat lunak, kondisi jaringan, serta sumber daya komputasi. Analisis perangkat keras berfokus pada penentuan kapasitas *CPU* untuk mencegah hambatan, kecukupan *RAM* untuk alokasi *cache* sistem *file ZFS*, penyimpanan antara *SSD* dan *HDD* guna mengoptimalkan sistem, serta penerapan virtualisasi berbasis *Proxmox* untuk efisiensi sumber daya dan kemudahan pemeliharaan sistem.
 - c) *Data*, meliputi kebutuhan kapasitas penyimpanan, pengelolaan berkas, dan keamanan data agar dapat tersimpan secara lebih terstruktur dan aman.
 - d) *Network*, meliputi konfigurasi jaringan, lalu lintas data (*traffic*), protokol jaringan yang digunakan, sistem *Monitoring*, serta konektivitas antar perangkat.
 - e) *Perencanaan Fisik*, meliputi tata letak perangkat, sistem kelistrikan, ketersediaan jaringan, serta kemungkinan pengembangan infrastruktur server pada masa mendatang.

b. *Design*

Pada tahap *Design* dilakukan perancangan topologi jaringan dan arsitektur sistem *Cloud Storage* berbasis *TrueNAS*. Perancangan mencakup skema koneksi antara server dan *client*,

Rancang Bangun Sistem Cloud Storage Berbasis Truenas Menggunakan Smb Dan Iscsi Pada Smk Fatahillah Cileungsi, Diva Oryza Sativa, Sukrina Herman, Halimil Fathi

©2026 LPPM Politeknik Engineering Indorama. Hak Cipta Dilindungi

Artikel ini merupakan artikel akses terbuka yang didistribusikan berdasarkan ketentuan lisensi CC BY.

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

DOI: 10.61713/jrt.v6i2.364

struktur penyimpanan data, pembagian *dataset*, serta layanan *SMB* dan *iSCSI* yang akan diterapkan. Hasil dari tahap ini berupa rancangan topologi jaringan dan arsitektur sistem yang digunakan sebagai acuan dalam proses implementasi.

c. *Simulation Prototype*

Pada tahap *Simulation Prototype*, dilakukan simulasi sistem menggunakan *platform* virtualisasi *Proxmox VE*. Tahap *Simulation Prototype* bertujuan untuk memastikan rancangan sistem yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik. Simulasi dilakukan dengan menguji konfigurasi penyimpanan, layanan *SMB*, dan layanan *iSCSI* sebelum sistem diterapkan.

d. *Implementation*

Pada tahap *Implementation*, dilakukan penerapan seluruh rancangan sistem yang telah dibuat. Proses implementasi diawali dengan instalasi dan konfigurasi *TrueNAS* sebagai sistem operasi penyimpanan data, kemudian dilanjutkan dengan konfigurasi layanan *SMB* dan *iSCSI*. Setelah proses konfigurasi selesai, dilakukan pengujian akses penyimpanan data dan proses transfer data melalui jaringan lokal, untuk memastikan sistem dapat beroperasi sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan.

e. *Monitoring*

Pada tahap *Monitoring*, dilakukan pemantauan terhadap sistem yang telah diimplementasikan untuk memastikan bahwa seluruh layanan dapat beroperasi dengan baik. Hasil *Monitoring* digunakan untuk mengetahui kestabilan layanan dan memastikan sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

f. *Management*

Pada tahap *Management*, dilakukan pengelolaan dan pemeliharaan sistem yang telah diterapkan. Kegiatan yang dilakukan meliputi pengelolaan kapasitas penyimpanan, pengaturan hak akses pengguna, pemeliharaan konfigurasi layanan, serta pengelolaan keamanan sistem secara berkala. Tahap ini bertujuan untuk menjaga ketersediaan layanan, keamanan data, dan keberlangsungan operasional sistem *Cloud Storage*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

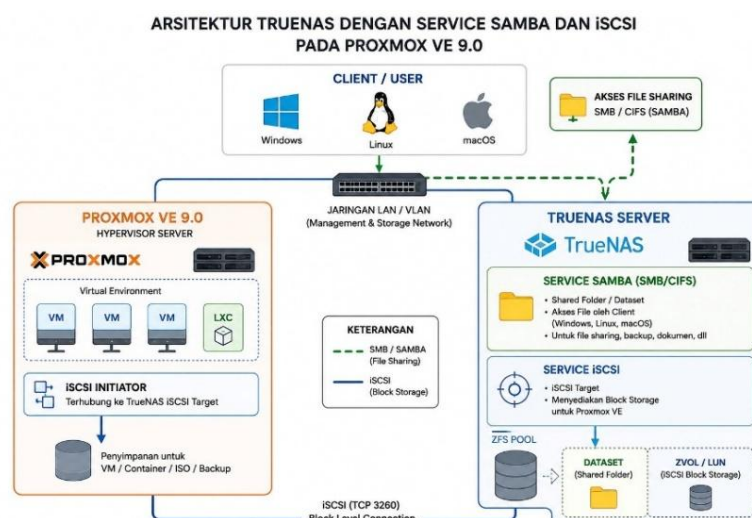
3.1 Tahap *Analysis*

Pada tahap *Analysis* dilakukan identifikasi kebutuhan sistem *Cloud Storage* di SMK Fatahillah Cileungsi. Analisis yang akan dilakukan meliputi kebutuhan pengguna, perangkat keras dan perangkat lunak, kapasitas penyimpanan data, serta kondisi jaringan yang tersedia.

3.1.1 Analisis Arsitektur Sistem *Cloud Storage*

Pada tahap analisis ini dilakukan perancangan arsitektur *Cloud Storage* yang akan diterapkan di SMK Fatahillah Cileungsi. Arsitektur sistem dirancang menggunakan *TrueNAS* sebagai sistem operasi penyimpanan data yang berjalan pada *platform* virtualisasi *Proxmox VE* serta memanfaatkan layanan *SMB* sebagai media untuk berbagi file dan *iSCSI* untuk menyediakan media penyimpanan berbasis blok jaringan. Adapun komponen yang digunakan dalam perancangan sistem adalah sebagai berikut:

1. *Proxmox VE 9.0* yang berfungsi sebagai hypervisor untuk menjalankan dan mengelola *virtual machine*.
2. *TrueNAS* yang berfungsi sebagai *Network Attached Storage (NAS)* untuk menyediakan layanan penyimpanan data terpusat.
3. Layanan *SMB (Server Message Block)* yang digunakan untuk menyediakan akses berbagi file melalui jaringan lokal.
4. Layanan *iSCSI (Internet Small Computer System Interface)* yang digunakan untuk menyediakan penyimpanan berbasis blok melalui jaringan.
5. *Dataset* yang digunakan untuk mengelompokkan dan mengelola data sesuai kebutuhan pengguna.
6. *Zvol* pada *TrueNAS* yang digunakan sebagai media penyimpanan untuk layanan *iSCSI*.
7. Komputer *client* yang digunakan untuk mengakses layanan *SMB* dan *iSCSI* melalui jaringan lokal.



Gambar 2. Arsitektur TrueNAS dengan SMB dan iSCSI

Pada Gambar 2 menunjukkan arsitektur *Cloud Storage* menggunakan TrueNAS dengan layanan SMB dan iSCSI yang berjalan pada platform virtualisasi Proxmox VE 9.0. Arsitektur ini dirancang untuk mendukung penyimpanan data terpusat sehingga proses penyimpanan, pengelolaan, dan berbagi data dapat dilakukan secara lebih efektif. Dengan penerapan sistem ini, pengelolaan data di SMK Fatahillah Cileungsi menjadi lebih terstruktur, aman, dan mudah diakses sesuai dengan hak akses pengguna yang telah ditetapkan.

3.1.2. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk menentukan kebutuhan spesifikasi *Hardware* dan *Software* yang digunakan dalam implementasi *Cloud Storage*. Adapun kebutuhan sistem yang digunakan sebagai berikut:

Tabel 1. Kebutuhan Sistem

No	Alat dan Bahan	Keterangan
1	Komputer / PC CPU : Intel Core i5 RAM : 8 GB SSD : 256 GB HDD : 1 TB	a. CPU Intel Core i5: Memiliki performa yang efisien dan hemat biaya untuk jaringan sekolah, serta lebih stabil dalam mengolah lalu lintas data. b. RAM 8GB: Batas minimum ideal agar fitur penyimpanan cache ZFS di TrueNAS berjalan lancar tanpa mengalami <i>thrashing</i> . c. SSD 256GB: Kapasitas yang cukup untuk kebutuhan <i>footprint</i> Proxmox VE dan <i>virtual disk</i> TrueNAS, serta menyediakan ruang <i>chace</i> sistem tanpa pemborosan biaya. d. HDD 1TB: Kapasitas ini cukup efisien untuk proyeksi akumulasi data sekolah hingga 5-10 tahun ke depan sebagai <i>main storage pool</i> .
2	Windows 10 64-bit Pro	Sistem Operasi <i>Client</i> untuk mengakses layanan <i>file sharing</i> (SMB) dan mengintegrasikan <i>drive</i> virtual via <i>iSCSI Initiator</i> .
3	Software Proxmox VE 9.0	Sistem Operasi yang berjalan diatas hardware server untuk mengolah mesin virtual, mengisolasi sistem, serta mengelola backup.
4	Software TrueNAS	Sebagai <i>Virtual Machine</i> di atas Proxmox VE guna mempermudah skala eskalasi sumber daya server di masa mendatang.
5	Plugin SMB dan Plugin iSCSI	a. SMB, menyediakan layanan <i>file sharing</i> berdasarkan hak akses pengguna. b. iSCSI, menyediakan media penyimpanan <i>block storage</i> melalui jaringan lokal.

3.1.3 Analisis Kebutuhan Pengguna

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan pengguna yang akan diterapkan pada sistem *Cloud Storage*. Analisis meliputi perancangan *dataset*, *User Group*, *User*, serta hak akses yang digunakan untuk mengatur akses pengguna terhadap data yang tersimpan pada server.

1. Dataset

Dataset digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan kebutuhan pengguna, yang bertujuan untuk mempermudah pengelolaan data serta penerapan hak akses pada sistem *Cloud Storage*. Adapun *dataset* yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Dataset

No	Nama Dataset	Keterangan
1	DataTU	Data Tata Usaha
2	DataPublic	Data Umum
3	DataGuru	Data Guru
4	DataSiswaKelas10	Data Siswa Kelas 10
5	DataSiswaKelas11	Data Siswa Kelas 11
6	DataSiswaKelas12	Data Siswa Kelas 12

2. User Group dan Data User

User Group digunakan untuk mengelompokkan pengguna yang memiliki kebutuhan akses yang sama. Setiap *User* ditempatkan pada *User Group* sesuai dengan perannya sehingga hak akses dapat dikelola dengan lebih mudah. Adapun data *User* dan *User Group* yang diterapkan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 1. Data User

No	Nama User	User Group	Keterangan
1	rizka_TU siti_TU	TU	Tata Usaha
2	Everyone	Public	Umum
3	asep_Guru mila_Guru	Guru	Guru
4	nadea10 adit10	Kelas10	Siswa Kelas 10
5	syifa11 mita11	Kelas11	Siswa Kelas 11
6	erpan12 faqih12	Kelas12	Siswa Kelas 12

3. Konfigurasi Hak Akses

Access Control List (ACL) merupakan metode keamanan yang digunakan untuk mengatur hak akses pengguna atau perangkat berdasarkan aturan yang telah ditentukan [16]. Pada penelitian ini, *ACL* diterapkan pada *TrueNAS* untuk mengatur hak akses setiap *User Group* terhadap *dataset* yang tersedia sehingga keamanan dan kerahasiaan data dapat terjaga. Adapun konfigurasi hak akses yang diterapkan dapat dilihat pada Table 4.

Tabel 2. Konfigurasi Hak Akses

Dataset	Group	T/Pe	Read	Write	Execute	Keterangan
DataTU	TU	Group	✓	✓	✓	Hanya dapat diakses oleh Tata Usaha
DataPublic	Everyone	Everyone	✓	✓	✓	Dapat diakses oleh semua pengguna
DataGuru	Guru	Group	✓	✓	✓	Hanya dapat diakses oleh Guru

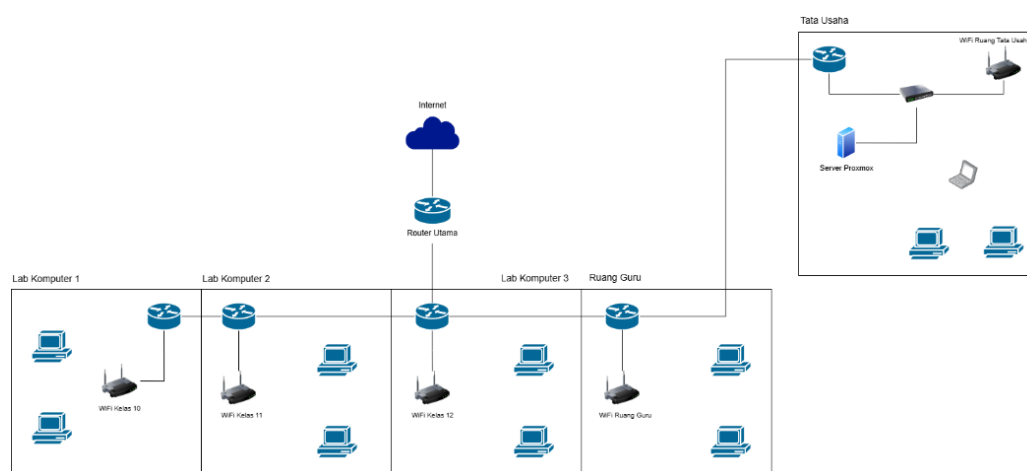
<i>Dataset</i>	<i>Group</i>	<i>TIpe</i>	<i>Read</i>	<i>Write</i>	<i>Execute</i>	<i>Keterangan</i>
DataSiswaKelas10	Kelas10 Guru	<i>Group</i>	✓	✓	✓	Dapat diakses oleh siswa kelas 10 dan guru
DataSiswaKelas11	Kelas11 Guru	<i>Group</i>	✓	✓	✓	Dapat diakses oleh siswa kelas 11 dan guru
DataSiswaKelas12	Kelas12 Guru	<i>Group</i>	✓	✓	✓	Dapat diakses oleh siswa kelas 12 dan guru

3.2 Tahap *Design*

Pada tahap *Design* dilakukan perancangan sistem berdasarkan analisis kebutuhan yang telah diperoleh sebelumnya. Perancangan ini meliputi skema pengalamatan *IP Address* dan rancangan topologi jaringan yang digunakan untuk mendukung komunikasi antar perangkat pada sistem. Adapun pengalamatan *IP Address* yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 3. Pengalamatan IP Address

No	Komputer	Network Interface	IP Address
1	Proxmox VE (Host)	vmbro	192.168.110.20/24
2	TrueNAS (VM)	vtnet0	192.168.110.21/24



Gambar 3. Topologi Jaringan

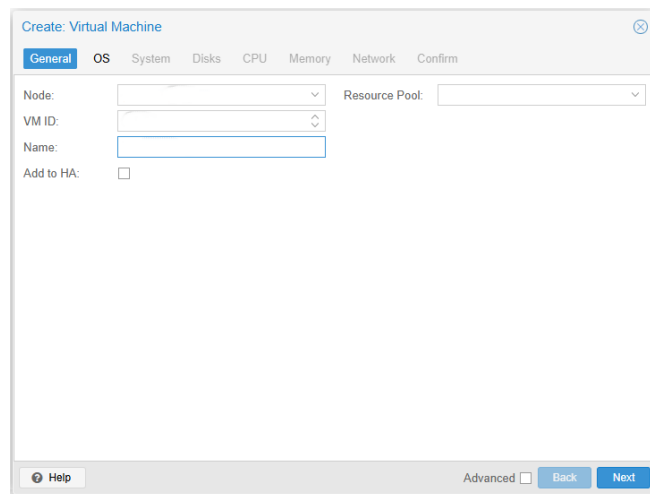
Topologi Jaringan merupakan susunan atau hubungan antar perangkat jaringan yang saling terhubung, sehingga dapat saling berkomunikasi dan bertukar data [17]. Pada Gambar 3 menunjukkan rancangan topologi jaringan yang akan digunakan pada jaringan dalam implementasi sistem *Cloud Storage*.

3.3. Tahap Simulation Prototype

Pada tahap *Simulation Prototype* dilakukan simulasi sistem menggunakan *platform* virtualisasi *Proxmox VE* sebagai server. Pada tahap ini dilakukan pembuatan *virtual machine* *TrueNAS*, konfigurasi media penyimpanan, serta instalasi *TrueNAS*.

1. Pembuatan *Virtual machine*

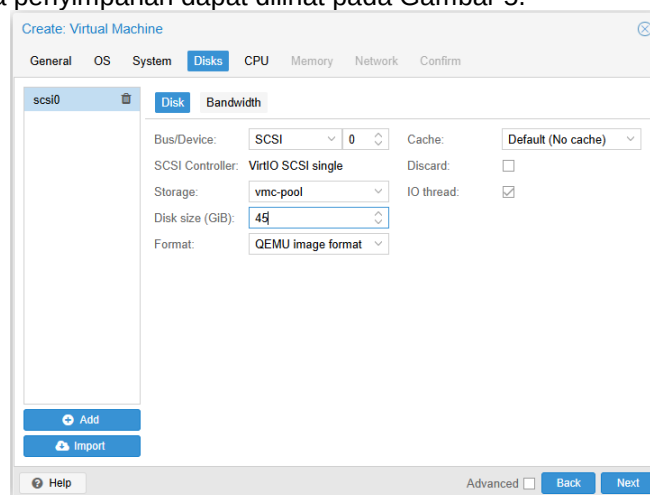
Virtual machine merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menjalankan sistem operasi secara terisolasi pada satu perangkat fisik [18]. Pada penelitian ini, *virtual machine* digunakan untuk menjalankan sistem operasi *TrueNAS* pada *Proxmox VE*. Pembuatan *virtual machine* dilakukan dengan menentukan VM ID dan nama *virtual machine* sesuai kebutuhan. Proses pembuatan *virtual machine* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pembuatan Virtual machine

2. Konfigurasi Media Penyimpanan

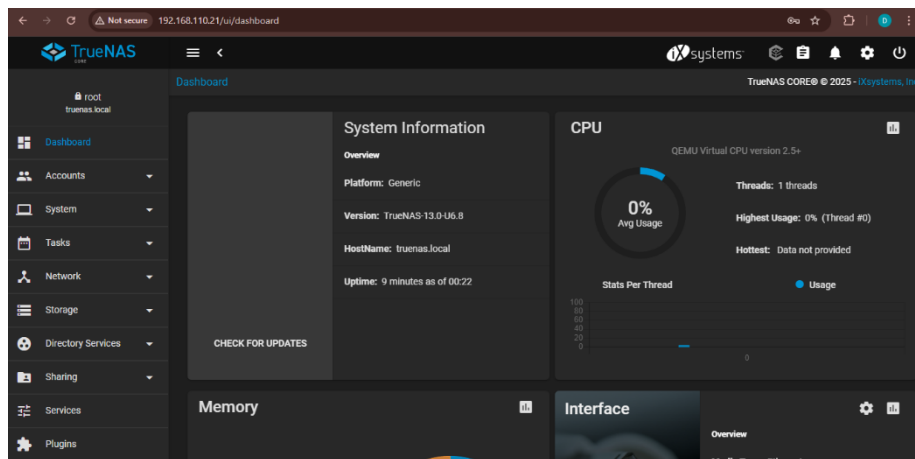
Setelah *virtual machine* berhasil dibuat, dilakukan konfigurasi media penyimpanan yang akan digunakan oleh TrueNAS. Konfigurasi menggunakan antarmuka SCSI dengan pengontrol VirtIO SCSI Single. Disk virtual ditempatkan pada Storage Pool vmc-pool dengan kapasitas 45 GiB dan menggunakan format QEMU Image Format (QCOW2). Proses konfigurasi media penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Konfigurasi Media Penyimpanan

3. Instalasi TrueNAS

Tahap selanjutnya adalah instalasi sistem operasi TrueNAS pada *virtual machine* yang telah dibuat. Setelah proses instalasi selesai, TrueNAS dapat diakses melalui antarmuka web untuk melakukan konfigurasi layanan Cloud Storage. Tampilan dashboard TrueNAS dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Dashboard TrueNAS

3.4 Tahap Implementation

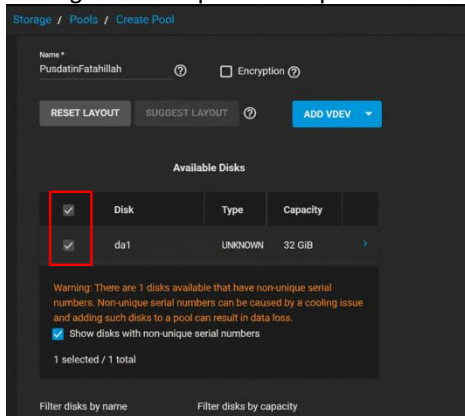
3.4.1 Implementasi Server Message Block (SMB)

Server Message Block (SMB) merupakan protokol jaringan yang digunakan untuk menyediakan layanan berbagi file antar perangkat dalam jaringan [19],[12]. Pada penelitian ini, SMB diterapkan pada TrueNAS untuk menyediakan media penyimpanan dan berbagi data yang dapat diakses oleh pengguna sesuai dengan hak akses yang telah ditentukan. Untuk mengimplementasikan layanan SMB, dilakukan beberapa tahapan sebagai berikut.

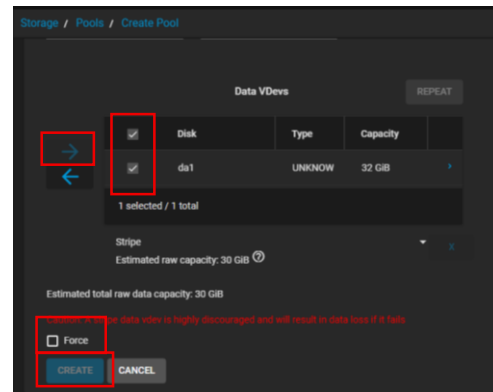
1. Pembuatan Storage Pool

Storage Pool merupakan media penyimpanan utama yang digunakan untuk menampung dataset pada sistem Cloud Storage. Storage Pool dibuat dengan nama PusdatinFatahillah

menggunakan *Disk virtual* yang telah dikonfigurasi pada *TrueNAS*. Proses pembuatan *Storage Pool* dapat dilihat pada Gambar 7.



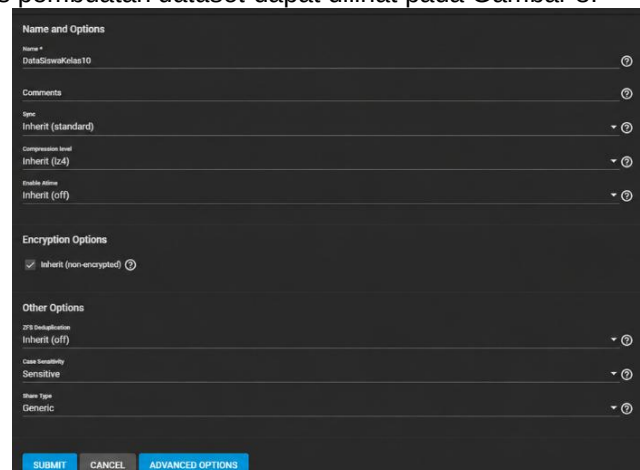
Gambar 7. Pembuatan *Storage Pools*



Gambar 8. Konfigurasi *Storage Pools*

2. Pembuatan *Dataset*

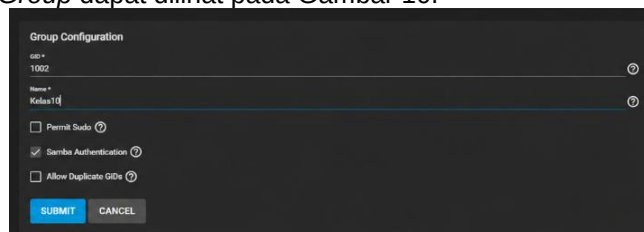
Dataset digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan kebutuhan pengguna. Pada penelitian ini, *dataset* dibuat untuk memisahkan data sesuai dengan hak akses yang telah ditentukan. Proses pembuatan *dataset* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 9. Pembuatan *Dataset*

3. Pembuatan *User Group*

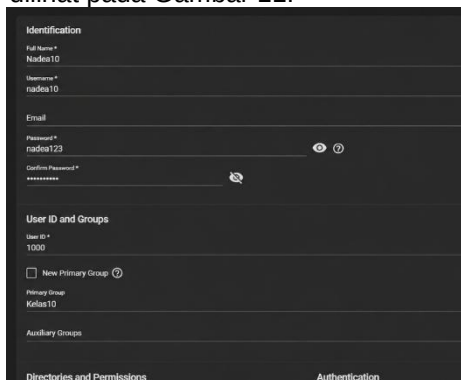
User Group digunakan untuk mengelompokkan pengguna. *User Group* dikonfigurasi sesuai dengan kelompok pengguna yang akan mengakses sistem *Cloud Storage*. Proses pembuatan *User Group* dapat dilihat pada Gambar 10.



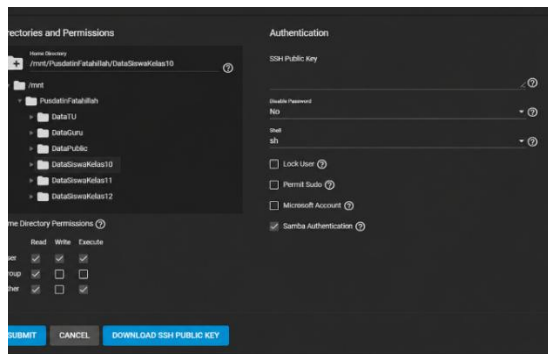
Gambar 10. Pembuatan *User Group*

4. Pembuatan User

Setelah *User Group* berhasil dibuat, dilakukan pembuatan *User* pada *TrueNAS*. Setiap *User* dikonfigurasi dan ditempatkan pada *Group* yang sesuai sehingga dapat digunakan untuk proses autentikasi saat mengakses layanan *Cloud Storage*. Proses pembuatan *User* dapat dilihat pada Gambar 11.



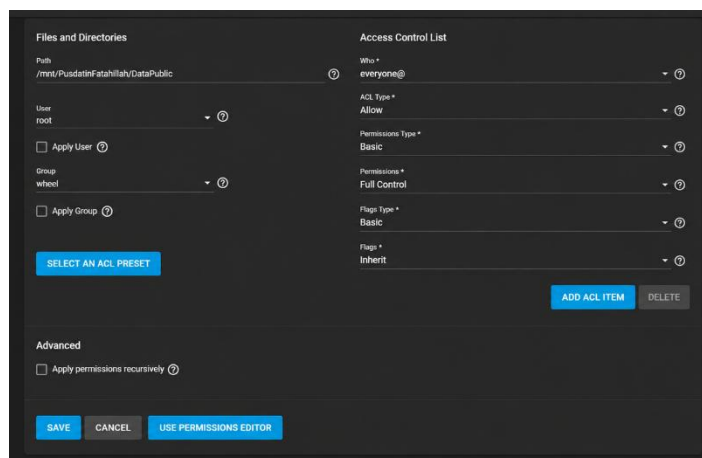
Gambar 11. Pembuatan Users



Gambar 12. Konfigurasi Directory & Permission

5. Konfigurasi Hak Akses

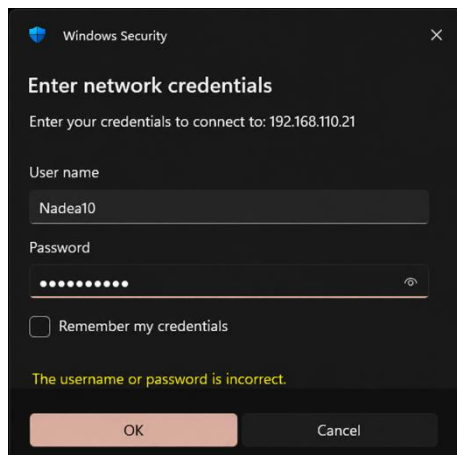
Konfigurasi hak akses dilakukan dengan menerapkan *Access Control List (ACL)* pada setiap *dataset* yang telah dibuat. Konfigurasi *ACL* disesuaikan dengan kebutuhan akses masing-masing *User Group* sehingga pengguna hanya dapat mengakses *dataset* sesuai yang telah ditetapkan. Proses konfigurasi *ACL* dapat dilihat pada Gambar 12.



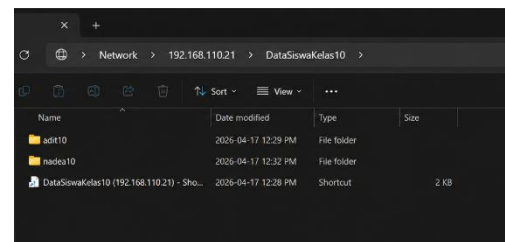
Gambar 13. Konfigurasi Hak Akses menggunakan ACL

3.4.2 Hasil Pengujian Layanan SMB

Pengujian dilakukan menggunakan perangkat *client* yang terhubung ke jaringan lokal. Pengguna berhasil mengakses layanan *SMB* melalui *IP Address* server *TrueNAS* menggunakan akun *User* yang telah dikonfigurasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa hak akses berjalan sesuai konfigurasi, dimana *dataset* umum dapat diakses oleh seluruh pengguna sedangkan *dataset* private hanya dapat diakses oleh pengguna yang memiliki hak akses sesuai konfigurasi *ACL* yang telah diterapkan. Seperti pada Gambar 15, pengguna Nadea dapat mengakses folder *DataSiswaKelas10* sesuai hak akses yang diberikan, namun hanya dapat mengakses folder miliknya sendiri.



Gambar 14. Tampilan Login User



Gambar 15. Tampilan Folder yang dapat diakses User

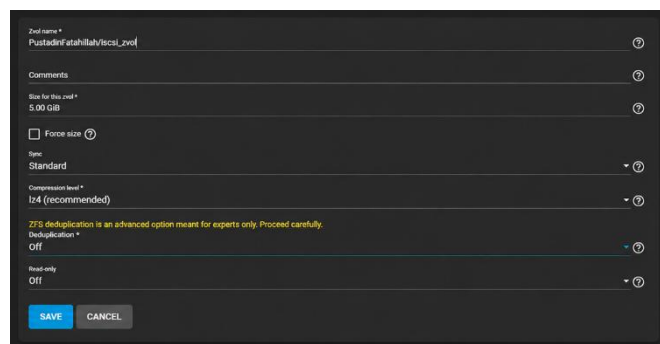
Penerapan *dataset* dan *Access Control List (ACL)* ini dirancang untuk memetakan struktur hierarki organisasi sekolah secara presisi, yang mencakup unit Tata Usaha, tenaga pendidik, dan siswa. Pendekatan ini memiliki keunggulan dalam menjaga keamanan data akademik, mencegah potensi kebocoran informasi antar *entitas*, serta menekan *redundansi* berkas pada jaringan lokal. Meskipun demikian, keterbatasannya terletak pada tingkat kompleksitas pemeliharaan hak akses yang memerlukan ketelitian *administrator* saat terjadi pembaruan data pengguna. Dari aspek performa, implementasi *ACL* pada tingkatan *dataset ZFS* terbukti efisien karena proses autentikasi dieksekusi langsung pada lapisan *kernel* sistem penyimpanan, sehingga tidak membebani pemrosesan lalu lintas jaringan.

3.5 Implementasi Internet Small Computer System Interface (iSCSI)

Internet Small Computer System Interface (iSCSI) merupakan protokol penyimpanan berbasis jaringan yang dapat diakses melalui jaringan *TCP/IP* oleh *client*. Pada penelitian ini, *iSCSI* diterapkan untuk menyediakan layanan penyimpanan berbasis blok yang dapat digunakan sebagai media penyimpanan terpusat [13],[20].

1. Pembuatan Zvol

Zvol dibuat sebagai media penyimpanan berbasis blok yang akan digunakan sebagai *storage target* pada layanan *iSCSI*. Proses pembuatan *Zvol* dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Pembuatan Zvol

2. Konfigurasi Portal

Konfigurasi *Portal* dilakukan untuk menentukan alamat *IP* dan *port* yang digunakan oleh layanan *iSCSI*. Proses konfigurasi dapat dilihat pada Gambar 17.

Gambar 17. Konfigurasi Portals

3. Konfigurasi *Initiator*

Konfigurasi *Initiator* dilakukan untuk menentukan *client* yang diizinkan mengakses layanan *iSCSI*. Proses konfigurasi dapat dilihat pada Gambar 18.

Gambar 18. Konfigurasi Initiator

4. Konfigurasi *Authorized Access*

Authorized Access digunakan sebagai mekanisme autentikasi pada layanan *iSCSI* untuk membatasi akses pengguna yang dapat terhubung ke *storage target*. Proses konfigurasi dapat dilihat pada Gambar 19.

Gambar 19. Konfigurasi Authorized Access

5. Konfigurasi Target

Target merupakan identitas layanan *iSCSI* yang akan diakses oleh *client*. Konfigurasi target dilakukan dengan menghubungkan *Portal*, *Initiator*, dan metode autentikasi yang digunakan. Proses konfigurasi dapat dilihat pada Gambar 20.

Gambar 20. Konfigurasi Target

6. Konfigurasi *Extents*

Extents digunakan untuk menghubungkan *Zvol* dengan layanan *iSCSI* sehingga dapat digunakan sebagai media penyimpanan berbasis blok. Proses konfigurasi dapat dilihat pada Gambar 21.

Gambar 21. Konfigurasi Extents

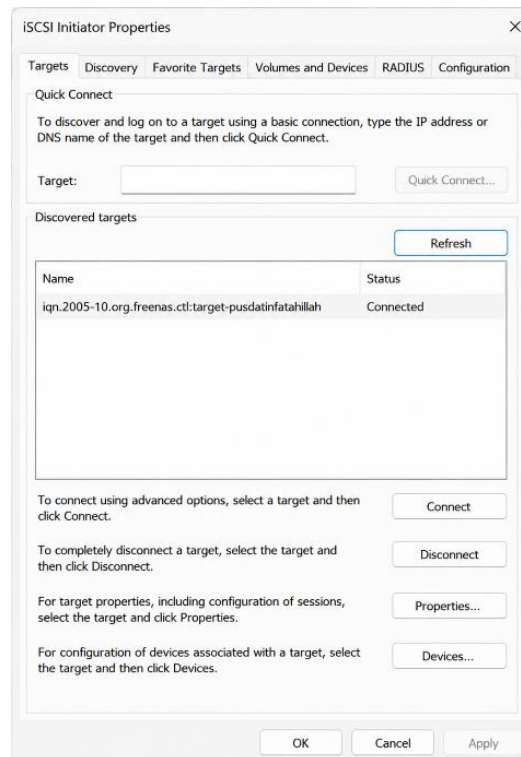
7. Konfigurasi Associated Target

Associated Target digunakan untuk menghubungkan *target* dan *extents* yang telah dibuat sebelumnya sehingga layanan *iSCSI* dapat diakses oleh *client*. Proses konfigurasi dapat dilihat pada Gambar 22.

Gambar 22. Konfigurasi Associated Target

8. Konfigurasi iSCSI Initiator

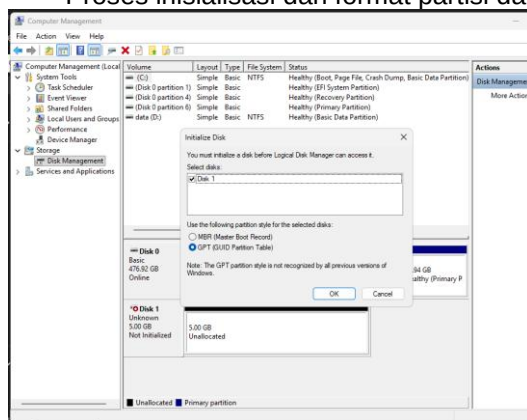
Konfigurasi *iSCSI Initiator* dilakukan pada sistem operasi *Windows* untuk menghubungkan perangkat *client* dengan layanan *iSCSI* pada server *TrueNAS*. Hasil konfigurasi menunjukkan bahwa target *iSCSI* berhasil terdeteksi dan terhubung dengan status *Connected*, sehingga *storage iSCSI* dapat digunakan oleh *client* melalui jaringan.



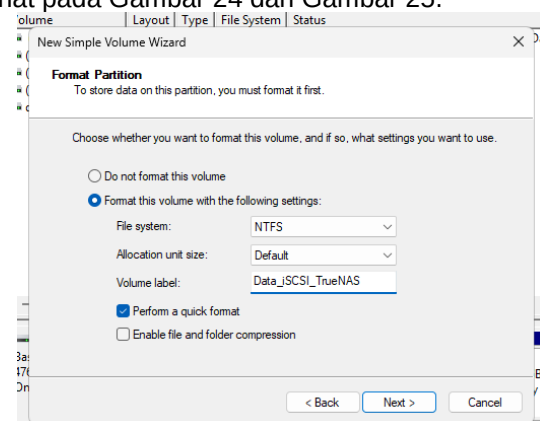
Gambar 23. Konfigurasi iSCSI Initiator

9. Deteksi Media Penyimpanan iSCSI pada PC Client

Setelah target iSCSI berhasil terhubung, maka media penyimpanan iSCSI akan terdeteksi pada sistem operasi Windows melalui menu *Disk Management*. Selanjutnya dilakukan proses inialisasi *Disk* menggunakan partisi *GPT* dan pembuatan partisi dengan sistem file *NTFS* agar media penyimpanan dapat digunakan untuk menyimpan dan mengelola data. Proses inialisasi dan format partisi dapat dilihat pada Gambar 24 dan Gambar 25.



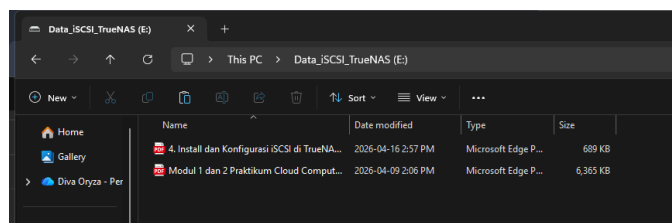
Gambar 24. Initialize Disk



Gambar 25. Format Volume iSCSI

3.5.1 Hasil Pegujian Layanan iSCSI

Pengujian layanan *iSCSI* yang ditunjukkan pada Gambar 26 dilakukan menggunakan perangkat *client* yang telah terhubung ke jaringan lokal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *storage iSCSI* berhasil terhubung dan terdeteksi sebagai drive Data **iSCSI_TrueNAS (E:)** pada perangkat *client*. Selain itu, pengguna dapat menyimpan dan mengakses file pada media penyimpanan tersebut dengan baik.



Gambar 26. Pengujian Layanan iSCSI

Penggunaan *Zvol* berbasis layanan *iSCSI* ini dirancang untuk menyediakan media penyimpanan berbasis blok yang dapat diakses oleh komputer klien layaknya *drive* lokal (E:). Keunggulan utama konfigurasi ini adalah performa *throughput* data yang lebih cepat dan stabil dibandingkan *file sharing* konvensional, sehingga ideal untuk penyimpanan berkas berkapasitas besar. Keterbatasannya terletak pada ketergantungan penuh terhadap keandalan jaringan LAN serta keharusan konfigurasi *iSCSI Initiator* dan autentikasi *CHAP* di setiap perangkat klien. Meski demikian, pendekatan ini efektif mengurangi beban komputasi server *TrueNAS* karena manajemen sistem berkas (*NTFS*) sepenuhnya diproses oleh komputer klien.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan arsitektur *Cloud Storage* berbasis *TrueNAS* di atas platform virtualisasi *Proxmox VE 9.0* untuk memenuhi kebutuhan penyimpanan data terpusat di SMK Fatahillah Cileungsi. Berdasarkan hasil pengujian, layanan *SMB* yang dikonfigurasi pada *Storage Pool* (PusdatinFatahillah) mampu menerapkan mekanisme pembatasan hak akses berbasis entitas *User Group* melalui skema *ACL* secara tepat pada enam *dataset* utama (*DataTU*, *DataPublic*, *DataGuru*, *DataSiswaKelas10*, *DataSiswaKelas11*, dan *DataSiswaKelas12*). Hal ini terbukti mampu mencegah akses tanpa izin dan menekan *redundansi* data akademik. Di sisi lain, pengujian layanan *iSCSI* menggunakan alokasi *Zvol* sebesar 5,00 *GiB* terbukti sukses terhubung via protokol *TCP/IP port 3260*, di mana *drive* terdeteksi sempurna pada komputer *client* (**Data_iSCSI_TrueNAS (E:)**) berformat *NTFS/GPT* dan siap digunakan untuk operasi *I/O* berkas secara langsung. Secara keseluruhan, infrastruktur yang dibangun berhasil menyediakan solusi penyimpanan lokal yang aman, terstruktur, dan efisien untuk operasional sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. G. Hari, V. A. K. Dima, and P. M. Ate, "Sistem Informasi Manajemen Layanan Akademik Sekolah Berbasis Web pada SMA Negeri 2 Kodi Utara," *J. Tek. Inform. dan Terap.*, vol. 3, no. September, 2025.
- [2] M. Ummah and T. Hariyanto, "IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI MANAJEMEN TERHADAP EFEKTIVITAS PENGELOLAAN RAPOR DI SEKOLAH DASAR," *J. Ilm. Pendidik.*, vol. 4, no. 2, pp. 288–303, 2025.
- [3] H. Nainggolan, F. Panjaitan, and S. P. Dian, "Penerapan Pengolahan Data pada Network Attached Storage Menggunakan Metode Freenas di Kantor Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Provinsi Sumatera Selatan," *J. Inf. Syst. Informatics*, vol. 3, no. 3, pp. 534–543, 2021.
- [4] I. N. S. J. Kusuma, G. Sastrawangsa, and I. P. W. ADH, "Rancang Bangun Server Network Attached Storage (NAS) Sebagai Penyimpanan Data Terpusat Studi Kasus SMAN 1 Denpasar," *Inst. Teknol. DAN BISNIS STIKOM BALI*, pp. 645–650, 2022.
- [5] I. W. Y. Pradnyana and I. K. K. A. Pamungkas, "Optimalisasi Digitalisasi Desa Dengan Penerapan Cloud Computing Sebagai Platform Penyimpanan Dan Berbagi Data (Studi

Rancang Bangun Sistem Cloud Storage Berbasis Truenas Menggunakan Smb Dan Iscsi Pada Smk Fatahillah Cileungsi, Diva Oryza Sativa, Sukrina Herman, Halimil Fathi

©2026 LPPM Politeknik Enjinering Indorama. Hak Cipta Dilindungi

Artikel ini merupakan artikel akses terbuka yang didistribusikan berdasarkan ketentuan lisensi CC BY.

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

DOI 10.61713/jrt.v6i2.364.

- Kasus Pemerintah Desa Sudimara),” *J. Pendidik. Teknol. dan Kejur.*, vol. 23, no. 1, pp. 25–34, 2026.
- [6] I. Khasanah, R. I. Zainal, and Afriyudi, “Analisis Manfaat Cloud Computing Sebagai Media Penyimpanan Data Pada Yayasan Pendidikan Komputer,” pp. 45–51.
- [7] Y. P. Widyastuti and A. A. Setiyanti, “Perancangan Private Cloud Storage Menggunakan Nextcloud untuk Meningkatkan Kinerja Administrasi di Sekolah,” *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 10, no. 15, pp. 697–709, 2024.
- [8] W. Wijaya, F. Panjaitan, S. Rizal, and M. Ulfa, “Perbandingan Kinerja Sistem Operasi Network Attached Storage : Studi Kasus Truenas dan Xigmanas,” *J. Indones. Manaj. Inform. dan Komun.*, vol. 5, no. 1, pp. 255–261, 2024.
- [9] M. I. Herdiansyah and H. Novendra, “Analisis Pemanfaatan TrueNAS Pada BKN Kanreg VII Palembang,” *J. Pengemb. Sist. Inf. dan Inform.*, vol. 5, no. 2, 2024.
- [10] A. B. Permadi, N. T. Khair, and M. R. Kurniawan, “Implementasi Virtualisasi Untuk Pengelolaan Server Menggunakan Proxmox Ve,” *J. Sci. Inform. Robot.*, vol. 1, no. 2, pp. 56–62, 2023.
- [11] S. Sheila, “Evaluasi Teknologi Virtualisasi Mesin Proxmox Untuk Mempersiapkan Infrastruktur Server,” *J. Sist. dan Teknol. Inf. Indones.*, vol. 04, no. 1, pp. 10–13, 2024.
- [12] H. Fathi, Musawarman, M. Nugraha, I. Salsabilla, and A. Fauzia, “PERANCANGAN CLOUD STORAGE PADA LABORATORIUM KOMPUTER TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK DENGAN MENGGUNAKAN FreeNAS,” vol. 12, no. 3, 2024.
- [13] H. Fathi, A. Hidayat, A. Maulana, R. Anugrah, M. N. N. Alfarid, and Z. N. R. Santoso, “Rancang Bangun Cloud Storage Berbasis iSCSI Dengan Menggunakan TrueNAS,” vol. 2, no. 1, pp. 11–25, 2025.
- [14] S. Pangestu and I. R. Widiyari, “Perancangan Cloud Storage Menggunakan Freenas Melalui Jalur Tunneling,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 9, no. 2, pp. 955–972, 2022.
- [15] F. H. Prasetyo, E. Infitharina, and M. Febriyansyah, “Penerapan Metode Network Development Life Cycle (NDLC) dalam Pengembangan Jaringan Komputer,” *J. Informatics Commun. Technol.*, vol. 26861089, pp. 1–8, 2025.
- [16] M. Rahman and M. Dasuki, “Implementasi access control list (ACL) sebagai metode proteksi dan traffic control pada infrastruktur jaringan local area network (LAN),” *J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 6, no. 1, pp. 68–76, 2025.
- [17] E. D. Setiawan, Ridwansyah, and M. Raharjo, “Perancangan Keamanan Jaringan Next-Generation Firewall Menggunakan Router Fortinet Pada Pt. Alodokter Teknologi Solusi,” *J. Inform. Terpadu*, vol. 9, no. 1, pp. 34–39, 2023.
- [18] S. M. Prasetyo, M. B. Agusti, D. A. Mahesa, F. Maulana, and A. Rafly, “Mesin Virtual (Virtual Machine): Sekilas Tentang Tujuan , Fungsi , Keuntungan, Dan Pengelolaan Dari Mesin Virtual,” *Bul. Ilm. Ilmu Komput. dan Multimed.*, vol. 1, no. 6, pp. 743–749, 2024.
- [19] R. Fachruddin, Sapri, and E. P. Rohmawan, “Penerapan File Sharing Terpusat Menggunakan Samba Server Pada Kantor Kecamatan Ratu Samban,” *J. Media Infotama*, vol. 18, no. 2, pp. 197–207, 2022.
- [20] S. Masiana, E. Gunawam, and G. Mandar, “Analisis Kinerja Protokol Network File System (Nfs) Dan Internet Small Computer System Interface (Iscsi) Pada Network Attached Storage (NAS),” *DINTEK*, vol. 15, no. 2 SE-Articles, pp. 19–27, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.umm.ac.id/index.php/dintek/article/view/1303>