JURNAL REKAYASA INFORMATIKA (JRIT),
Vol 2, No.1 2025, Hal.11-25

ISSN : 3089-5375

Rancang Bangun Cloud Storage Berbasis iSCSI Dengan Menggunakan TrueNAS

(Studi Kasus: Himpunan Mahasiswa Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak)

Halimil Fathi[1], Adit Hidayat[2], Arya Maulana[3], Rafly Anugrah[4], M. Najwan Naufal Alfarid[5], Zalfa Noor Rana Santoso[6],
[1,2,3,4,5]Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Enjinering Indorama, Indonesia
Email Korespondensi: halimil.fathi@pei.ac.id

Info Artikel

Histori Artikel:
Dikirim 27-05-2025
Revisi 31-05-2025
Diterima 03-06-2025

Kata Kunci:
Cloud Storage
TrueNAS
iSCSI
Network Attached Storage(NAS)

ABSTRAK

Pengelolaan data terpusat, aman dan efisien merupakan sebuah kebutuhan penting bagi organisasi kemahasiswaan seperti Himpunan Mahasiswa Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak. Dengan sistem penyimpanan data yang masih manual dan tersebar, menimbulkan kendala seperti kehilangan data dan kesulitan dalam pengelolaan. Penelitian ini melakukan implementasi sistem cloud storage menggunakan TrueNAS sebagai sistem operasi dan iSCSI sebagai protokol untuk menghubungkan perangkat penyimpanan dengan server. Sistem yang dibangun memungkinkan penyimpanan data secara terpusat dan akses yang aman melalui jaringan lokal. Dilakukan pengujian untuk mengevaluasi kinerja, keamanan, dan efisiensi sistem. Dengan hasil yang menunjukan penggunaan cloud storage ini dapat digunakan secara efektif untuk mengelola data organisasi, mempermudah dalam akses file dan pengelolaan file oleh anggota, serta meningkat kan keamanan data, meskipun akses publik melalui internet belum tersedia.

Article Info

Article history:
Received 27-05-2025
Revised 31-05-2025
Accepted 03-06-2025

Keywords:
Cloud Storage
TrueNAS
iSCSI
Network Attached Storage (NAS)

ABSTRACT

Centralized, secure, and efficient data management is a crucial need for student organizations such as the Software Engineering Technology Student Association (HMTRPL). The current data storage system, which is still manual and scattered, causes issues such as data loss and difficulties in data management. This study implements a cloud storage system using TrueNAS as the operating system and iSCSI as the protocol to connect storage devices with the server. The developed system enables centralized data storage and secure access through a local network. Testing was conducted to evaluate the system's performance, security, and efficiency. The results show that this cloud storage system can be used effectively to manage organizational data, simplify file access and management for members, and improve data security, although public access via the internet is not yet available.

1. PENDAHULUAN

Penyimpanan data merupakan sebuah aspek penting dalam dunia teknologi informasi yang berkembang pesat. Di era digital saat ini, pengelolaan data menjadi sebuah tantangan utama bagi berbagai organisasi seperti organisasi kemahasiswaan HMTRPL. Kebutuhan akan solusi penyimpanan yang terpusat, aman, dan dapat diakses secara efisien semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan volume data[1]. Optimalisasi Teknologi Informasi, khususnya pada aspek jaringan computer dan system penyimpanan data terpusat, menjadi suatu keharusan yang tidak diabaikan[2].

Penyimpanan data terpusat berperan penting dalam menjamin integritas, keamanan, serta ketersediaan informasi secara efisien dalam suatu organisasi.

Organisasi kemahasiswaan yaitu Himpunan Mahasiswa Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak (HMTRPL) yang aktif dalam menyelenggarakan berbagai kegiatan akademik maupun non-akademik. Sering kali menghasilkan berbagai data penting seperti dokumen administrasi, arsip kegiatan hingga laporan pertanggung jawaban masing-masing bidang. Seluruh data tersebut memerlukan pengelolaan dan penyimpanan yang terstruktur agar dapat tersimpan dengan aman serta mudah diakses sesuai kebutuhan organisasi.

Dalam hal ini sistem pengelolaan data di HMTRPL masih bersifat manual dan tersebar, mengandalkan media penyimpanan seperti flashdisk, harddisk eksternal dan Google Drive milik masing-masing anggota. Yang menimbulkan kendala yaitu tidak terpusatnya lokasi penyimpanan, risiko inkonsistensi data, potensi kehilangan informasi akibat kerusakan perangkat atau kendala akses akun, serta hambatan dalam pencarian data.

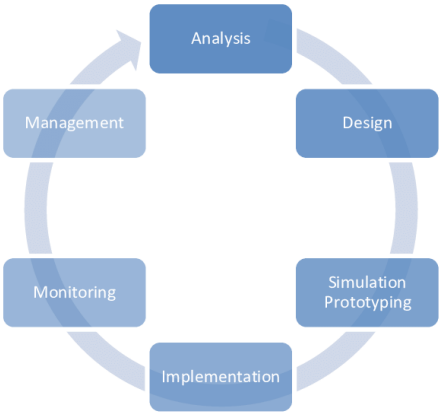
Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan solusi system penyimpanan data terpusat yang dapat dikelola secara internal oleh organisasi. Solusi tersebut tidak hanya memungkinkan akses yang lebih mudah dan aman oleh anggota, tetapi juga memberikan control penuh terhadap data yang disimpan. Salah satu solusi yang relevan dan efisien adalah dengan membangun system virtual cloud storage berbasis iSCSI *(Internet Small Computer System Interface*) melalui pemanfaatan TrueNAS Server[3].

Cloud Storage merupakan layanan penyimpanan data berbasis internet yang memungkinkan pengguna untuk menyimpan, mengakses, dan mengelola file dari lokasi manapun selama terhubung dengan jaringan internet ke layanan penyimpanan tersebut[4]. TrueNAS sendiri merupakan sistem operasi NAS (*Network Attached Storage*) yang dibuat di atas FreeBSD dengan menggunakan sistem file ZFS[5]. Dengan fitur yang lengkap, TrueNAS memungkinkan organisasi membangun server penyimpanan pribadi yang dapat diakses secara virtual, tetapi tetap berada di bawah kendali penuh internal.

Adapun iSCSI merupakan protocol yang beroperasi pada lapisan transport dalam jaringan TCP/IP dan berfungsi untuk mentransmisikan perintah-perintah SCSI, sehingga memungkinkan sebuah computer mengakses media penyimpanan level blok dari perangkat lain yang terhubung dalam jaringan[6]. Dengan teknologi ini, system penyimpanan dapat berfungsi layaknya harddisk virtual yang diakses oleh perangkat pengguna, namun seluruh data tetap tersimpan secara terpusat di server. Penerapan system ini memberikan keunggulan dari segi biaya, fleksibibilitas, keamanan, serta skalabilitas, sehingga menjadi solusi ideal untuk memnuhi kebutuhan penyimpanan data secara terpusat dalam lingkungan organisasi HMTRPL.

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah NDLC *(Network Development Life Cycle*) [7] yaitu metode yang mendeskripsikan seluruh tahapan dalam pengembangan system jaringan. Tahapan-tahapan tersebut meliputi: Analysis, Design, Simulation Prototyping, Implementation, Monitoring dan Management. Dapat dilihat pada Gambar berikut ini:



Gambar 1. Metodologi Penelitian Network Development Life Cycle

2.1. Analysis

Pada tahap Analisis, dilakukan serangkaian kegiatan untuk mengumpulkan data dan informasi mengenai kebutuhan sistem, mengidentifikasi permasalahan yang ada, memahami keinginan pengguna, serta mengevaluasi topologi jaringan yang sedang digunakan. Metode yang digunakan dalam tahap ini meliputi:

a. Wawancara, dilakukan dengan pengurus inti HMTRPL, koordinator divisi, serta anggota aktif guna memperoleh informasi mendalam terkait kebutuhan, kendala, dan ekspektasi terhadap sistem yang akan dikembangkan.
b. Survey Lapangan, observasi langsung ke lokasi untuk memperoleh gambaran riil kondisi eksisting.
c. Studi Data Exsisting, menelaah terhadap dokumen atau data sebelumnya, seperti laporan kegiatan inventaris dan struktur organisasi, yang dapat mendukung proses analisis lebih lanjut. Adapun focus analisis mencakup:
    1. Pengguna: Meliputi jumlah anggota HMTRPL, jenis aktivitas yang umum dilakukan, serta tingkat literasi teknologi masing-masing anggota.
    2. *Hardware* dan *Software*: Inventarisasi perangkat seperti laptop dan printer, status jaringan Wi-Fi yang tersedia, serta perangkat lunak yang biasa digunakan.
    3. Data: Aspek keamanan dan manajemen data organisasi, termasuk database keanggotaan, dokumen kegiatan, serta arsip digital lainnya.
    4. Jaringan: Evaluasi terhadap konfigurasi jaringan saat ini, lalu lintas data (traffic), protokol jaringan yang digunakan, serta sistem monitoring jaringan yang sudah berjalan, beserta rencana pengembangan di masa mendatang.
    5. Perencanaan Fisik: Meliputi tata letak ruangan, sistem kelistrikan, ruang khusus yang tersedia, aspek keamanan, serta potensi perluasan di masa depan.
d. Design, tahapan ini akan membuat gambar desain topologi jaringan interkoneksi yang akan dibangun, hasil dari desainnya berupa:
    1. Gambar topologi jaringan, termasuk dari skema koneksi antar perangkat (server, client, router, storage).
    2. Gambar estimasi kebutuhan
e. Simulasi *prototype*, simulasi ini dilakukan dengan membangun prototipe sistem menggunakan perangkat lunak virtualisasi seperti *Proxmox VE*. Tujuannya adalah untuk menguji performa sistem server yang direncanakan akan digunakan oleh HMTRPL serta mengidentifikasi potensi hambatan teknis sebelum diterapkan secara nyata.
f. Implementasi, pada tahap Implementasi, seluruh rancangan yang telah disusun mulai direalisasikan di lingkungan operasional HMTRPL. Kegiatan pada tahap ini mencakup:
    1. Proses Instalasi sistem operasi server, seperti TrueNAS atau sistem lain yang relevan.
    2. Pengujian transfer file antara perangkat anggota dengan server.
    3. Pengujian performa sistem melalui uji kecepatan akses dan penghapusan file.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tahap Analisis

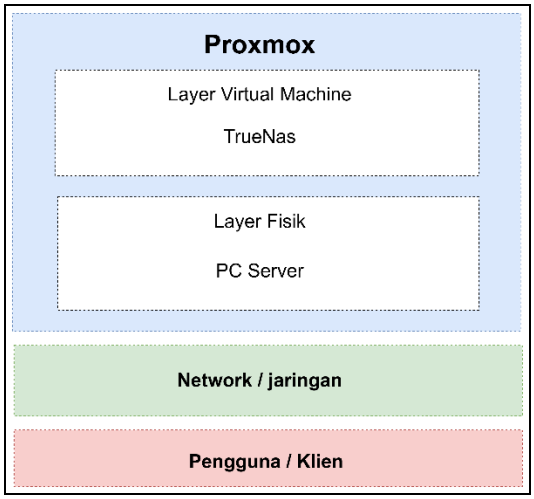
Pada tahap ini peneliti akan melakukan identifikasi dan analisis terhadap kebutuhan yang diperlukan untuk merancang sistem *Cloud Storage* di Himpunan Mahasiswa Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak.

3.2. Analisa Arsitektur Jaringan Cloud Computing

Dalam tahapan ini peneliti akan membuat rancangan pada Gambar 2 yang memiliki fungsi sebagai lokasi implemenatasi *Cloud Storage* berbasis iSCSI dengan menggunakan virtualisasi Proxmox VE dan

diterapkan dalam lingkungan Himpunan Mahasiswa Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak. Rancangan yang dibuat berdasarkan alat dan bahan yang telah ditentukan sebagai berikut:

a. Pc server yang telah terinstal Proxmox Virtual Environment (Proxmox VE) yang memiliki fungsi sebagai hypervisor utama dalam menjalankan sistem virtualisasi.
b. *Virtual Machine* (VM) dengan sistem operasi TrueNAS berfungsi sebagai penyedia layanan iSCSI Target.
c. Plugin iSCSI diaktifkan dan dikonfigurasi dalam TrueNAS, Sehingga memungkinkan pembuatan dan pengelolaan *Logical Unit Number* (LUN) sebagai storage yang dapat diakses oleh client.
d. Beberapa pc client fisik dengan sistem operasi windows yang akan dikonfiguasi sebagai iSCSI Initiator.



Gambar 2. Arsitektur Proxmox dan klien

Dalam gambar 2 menunjukan sebuah arsitektur yang akan digunakan dalam cloud storage pada lingkungan Himpunan Mahasiswa Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak

3.3. Kebutuhan Alat dan Bahan

Untuk spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang tercantum pada Tabel 1 merupakan alat serta bahan penelitian yang digunakan dalam pembuatan cloud storage atau penyimpanan terpusat menggunakan TrueNAS berikut ini:

Tabel 1. Kebutuhan Sistem, Hardware dan Software

No	Alat dan Bahan	Parameter dan Konfigurasi
1	PC Intel(R) Core(TM) i5-9400F | ram 8 GB | SSD 256 | HDD 1TB	Untuk Penginstallan Software Vmware Workstation
2	Sistem Operasi Windows 10 64bit Pro	Sistem operasi sebagai Host
3	Software Proxmox VE	Download dan Install di system operasi windows 10 64bit
4	Software TrueNAS	Konfigurasi Virtual Machine TrueNAS dan user
5	Plugin iSCSI	Penginstallan dan konfigurasi iSCI

3.4. Analisis kebutuhan pengguna Cloud Storage TrueNAS

Pada tahapan ini akan dilakukan adalah merancang kebutuhan user, nama zvol dan pools yang akan dibuat di server trueNAS untuk memudahkan dalam implementasi dan konfigurasi pada server trueNAS diantarnya:

3.4.1. Data *pools*

Pools merupakan suatu kumpulan dari berbagai perangkat penyimpanan fisik yang digabungkan untuk membentuk sebuah unit logis didalam sistem SAN(Storage Area Network), dan dapat dibagi menjadi volume-volume yang dialokasikan ke server atau host tertentu[8]. Dan untuk SAN(Storage Area Network) sendiri merupakan sebuah jaringan penyimpanan khusus yang dimana berfungsi untuk mentransfer data antara server dan perangkat penyimpanan[9]. Pools yang dibuat yaitu sebanyak 1 pools yang tercantum dalam Tabel 2.

Tabel 2. Data Pools

No	Nama Data Pool	Jumlah	Keterangan
1	PusdatinHMTRPL	1	Pusat Data Himpunana Mahasiswa Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak

3.4.2. Zvol

Zvol merupakan sebuah volume yang termasuk dalam dataset ZFS, yang berupa sebuah perangkat blok virtual yang berada didalam sebuah zpool (storage pool). Yang dimana volume ini memungkinkan ZFS untuk menyediakan penyimpanan blok yang fleksibel dan dapat digunakan seolah olah merupakan perangkat penyimpanan fisik[10]. Pada penelitian ini dibuat 10 Zvol untuk kebutuhan penyimpanan data seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Penentuan Zvol

No	Nama Data Pool	Jumlah	Keterangan
1	Bidang_kwuHMTRPL	1	Penyimpanan Virtual atau Cloud Storage untuk bidang kewirausahaan himpunan.
2	Bidang_kaderisasiHMTRPL	1	Penyimpanan Virtual atau Cloud Storage untuk bidang kaderisasihimpunan.
3	Bidang_kominfoHMTRPL	1	Penyimpanan Virtual atau Cloud Storage untuk bidang kominfo himpunan.
4	Bidang_litbangHMTRPL	1	Penyimpanan Virtual atau Cloud Storage untuk bidang penelitian dan pengembangan himpunan.
5	Pembina_HMTRPL	1	Penyimpanan Virtual atau Cloud Storage untuk pembina himpunan.
6	Kahim_HMTRPL	1	Penyimpanan Virtual atau Cloud Storage untuk ketua himpunan.
7	Sekertaris_HMTRPL	1	Penyimpanan Virtual atau Cloud Storage untuk Sekertaris himpunan.
8	Bendahara_HMTRPL	1	Penyimpanan Virtual atau Cloud Storage untuk Bendaharas himpunan.
9	Anggotamuda_HMTRPL	1	Penyimpanan Virtual atau Cloud Storage untuk anggota muda himpunan.
10	TRPL_Umum	1	Penyimpanan Virtual atau Cloud Storage untuk seluruh mahasiswa trpl

3.4.3. **User**

Pembuatan user dilakukan guna menentukan siapa yang dapat melakukan akses terhadap pusat data yang telah dibuat seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel Data User

No	Nama User	Keterangan
1	Haidar Fatah	Ketua Bidang Kewirausahaan
2	Remmy Ardian	Ketua Bidang Kaderisasi
3	Moch Puji Noer Bakti	Ketua Bidang Kominfo
4	Muhamad Rafli Kamal	Ketua Bidang Litbang
5	Halimil Fathi S.Kom, M.Kom	Pembina Himpunan
6	Dimas Bagastian Wahyudi	Ketua Himpunan.
7	Rinaldi Idmana	Sekertaris Himpunan.
8	Syalsabilla Azzahra Wibowo	Bendahara Himpunan.
9	Reza Asriano Maulana	Anggota Muda Himpunan.
10	Mochamad Rafly Saputra	Mahasiswa TRPL

3.5. Pengalamatan IP Address dan Topologi Jaringan

Pada tahap selanjutnya merupakan tahapan design yang dimana merupakan tahapan yang terdapat gambaran mengenai pengguna, yang dimana cloud computing memiliki beberapa layanan yaitu :

a. Infrastructure as a Service (IaaS)

Menawarkan fleksibilitas tinggi yang dimana pengguna diberikan akses dan kelola langsung infrastruktur seperti server virtual, penyimpanan data, dan jaringan. Dengan model ini pengguna diberikan kendali penuh atas sistem operasi dan aplikasi yang dijalankan.

b. Platform as a Services (PaaS)

Layanan ini memiliki sifat komplek karena pengguna dibarikan kebebasan dalam mengembangkan dan menjalankan aplikasi sendiri diatas platform yang disediakan. Dan penyedia layanan memiliki tanggung jawab atas pengeloaan infrastruktur dasar. PaaS sangat sesuai untuk pengembang perangkat lunak yang ingin membangun sebuah sistem tanpa memikirkan detail teknis insfrastruktur.

c. Software as a Service (SaaS)

Merupakan sebuah layanan yang dimana memungkinkan pengguna menggunakan perangkat lunak tanpa melakukan proses apapun, dan diberikan dalam bentuk aplikasi yang biasanya dapat diakses memalui browser web. Sehingga pengguna hanya perlu terhubung dengan internet tanpa harus melakukan pengelolaan sistem[11].

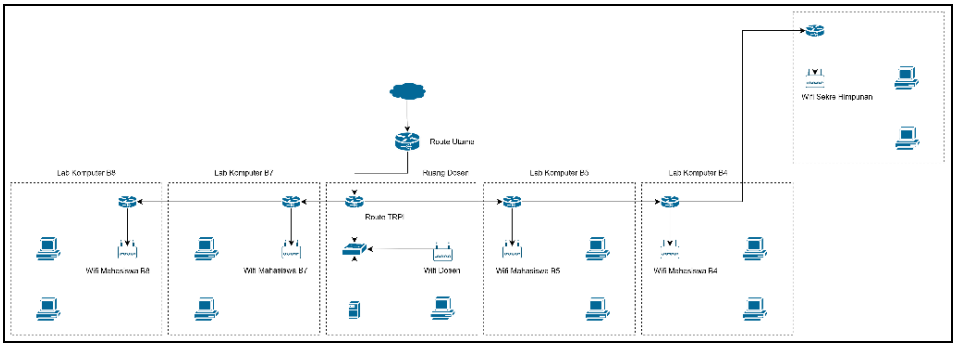
Dalam tahan ini juga akan dibuat sebuah pengalaman IP Address pada server yang menjalankan sistem operasi TrueNAS sebagai guest dalam bentuk *virtual machine*. TrueNAS ini akan digunakan sebagai penyedia layanan cloud storage. Sedangkan host adalah server utama yang menjalankan sistem operasi Proxmox VE tercantum dalam Tabel 5.

Tabel 5. Tabel Penentuan IP Address

No	Komputer/Perangkat	Network Interface	IP Address
1	Proxmox VE (Host)	vmbr0	192.168.4.196/24
2	TrueNAS (VM)	vtnet0	192.168.4.215/24

 ISSN : 3089-5375

Berikut ini merupakan racangan dari topologi jaringan yang akan di implementasikan dalam pembuatan cloud storage pada lingkungan Himpunan Mahasiswa Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak.



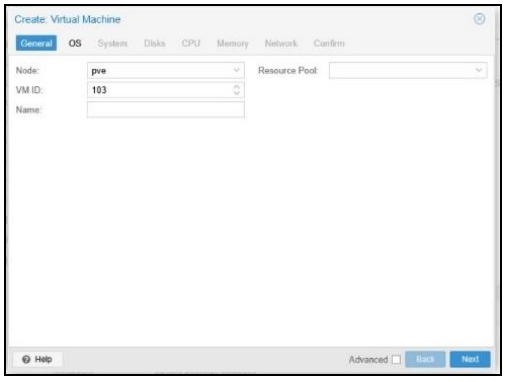
Gambar 3. Topologi Lingkungan HMTRPL

3.6. Tahapan Simulation dan Prototype

Pada tahapan ini akan dilakukan sebuah simulasi menggunakan Proxmox. Proxmox merupakan sebuah sistem operasi yang bersifat opensource untuk menggunakan teknologi virtualisasi[12]. Pada proxmox ini akan digunakan untuk menjalankan cloud storage TrueNAS,yang dimana TrueNAS merupakan sistem operasi NAS (Network Attached Storage). NAS (Network Attached Storage) merupakan sebuah perangkat berbagi file yang berbasis ip dan terpasang pada LAN ((Local Area Network)[13].

a. Membuat Virtual Machine

Virtual machine merupakan sebuah perangkat lunak yang dimana dapat menjalan sebuah sistem operasi layaknya komputer fisik[14]. Langkah pertama pembuatan VM di Proxmox adalah mengisi informasi umum seperti memilih node (misalnya *pve*), menentukan ID VM (contoh: 103), dan memberi nama VM. Setelah itu, klik "Next" untuk melanjutkan.

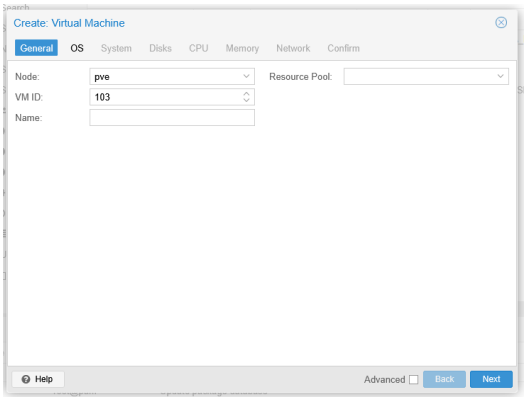


Gambar 4 Membuat virtual machine

b. Menentukan kapasitas penyimpanan

Pada langkah ini, atur disk VM dengan jenis SCSI dan pengontrol VirtIO SCSI single untuk performa optimal. Disk disimpan di pool *vmc-pool*, berukuran 32 GiB, menggunakan format *qcow2*. IO thread diaktifkan, sementara opsi cache tetap pada *No cache*. Setelah selesai, klik **"Next"** untuk melanjutkan.

ISSN : 3089-5375



Gambar 5 Penentuan disk Capacity

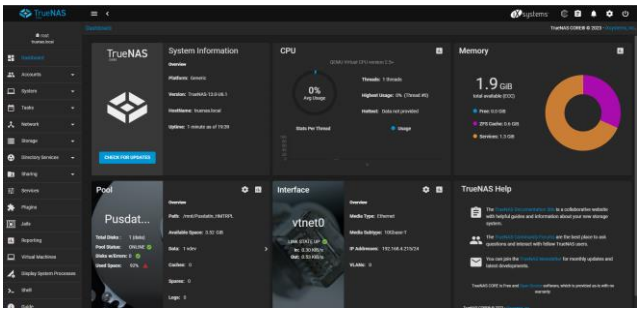
Tambahkan hard disk kedua ke VM *103 (TrueNAS-ISCSI)* di Proxmox. Disk bertipe SCSI dengan ID 2, menggunakan pengontrol *VirtIO SCSI single* untuk performa optimal. Disk disimpan di *vmc-pool*, berukuran 50 GiB, dengan format *qcow2*. Cache dibiarkan default (tanpa cache) dan IO thread diaktifkan. Setelah itu, klik **"Add"** untuk menambahkan disk ke VM.



Gambar 6. Menambahkan storage Untuk iSCSI

c. Proses install TrueNAS

Pada tahap ini melanjutkan proses instalasi TrueNAS Hingga selesai sebagai berikut:



Gambar 7. Tampilan TrueNAS setelah proses install dan Login

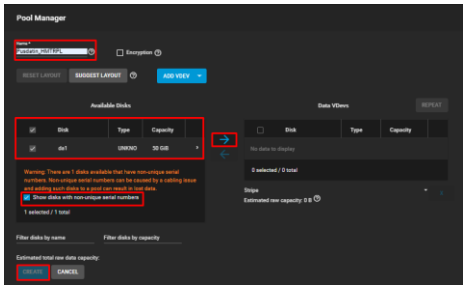
3.7. Implementasi

3.7.1. Konfigurasi iSCSI (Internet Small Computer System Interface)

a. Pools

Pada tahap awal, yang perlu kita lakukan untuk membuat *Cloud Storage iSCSI* ialah dengan membuat *Pools* terlebih dahulu yaitu tempat dimana pusat data akan dikumpulkan, pada bagian *Storage* pilih *Pools* dan klik *Add*, lalu pilih opsi *Create new pool* untuk membuat *Pools* baru dan pilih perangkat penyimpanan yang akan ditambahkan ke *Pools* setelah itu klik *Create* untuk membuat *Pools.*

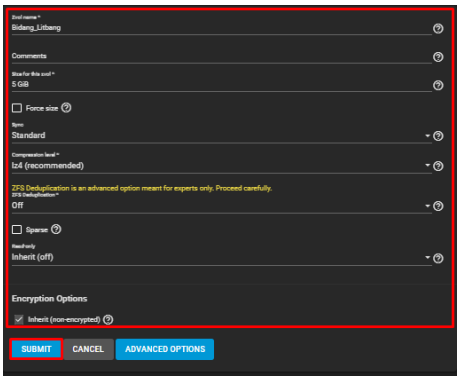
 ISSN : 3089-5375



Gambar 8. Proses membuat pools

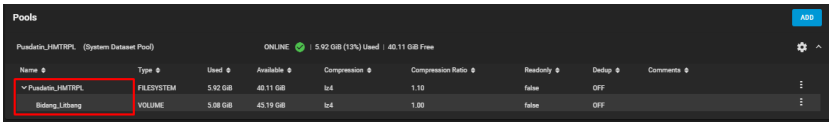
b. Zvol

Pada tahap ini kita perlu menambahkan *Zvol* untuk membuat *virtual hard disk* yang nantinya akan kita akses, klik titik tiga pada *Pools* lalu klik *Add Zvol* lalu atur nama *Zvol* dan ukuran penyimpan sesuai kebutuhan.



Gambar 9. Proses membuat Zvol

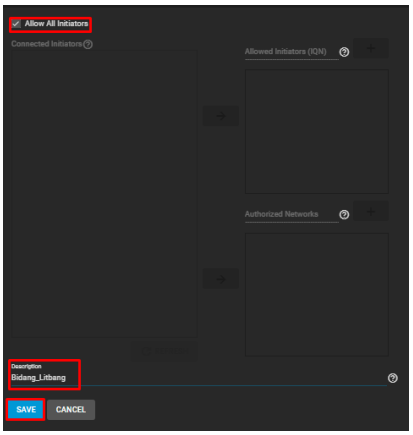
Berikut ialah tampilan *Zvol* yang sudah dibuat :



Gambar 10. Tampilan Zvol

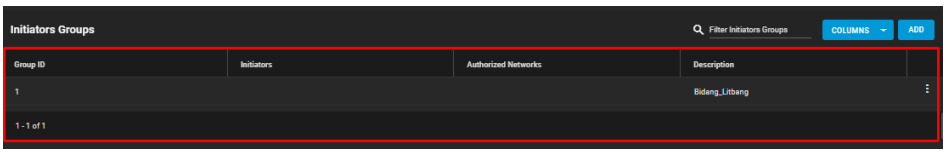
c. Initiators Groups

Pada bagian *Sharing* pada *Block Shares (iSCSI),* kita konfigurasi pada *Initiators Groups* untuk mengatur daftar klien yang diizinkan untuk mengakses *iSCSI target*, klik *Add* untuk menambahkan.



Gambar 11. Proses konfigurasi Initiators Groups

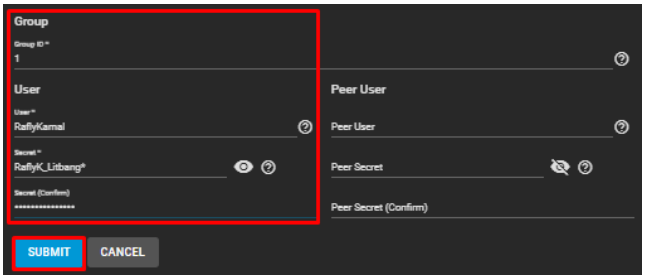
Berikut ialah tampilan Initiators Groups yang sudah ditambahkan :



Gambar 12. Tampilan Initiators Groups

d. Authorized Access

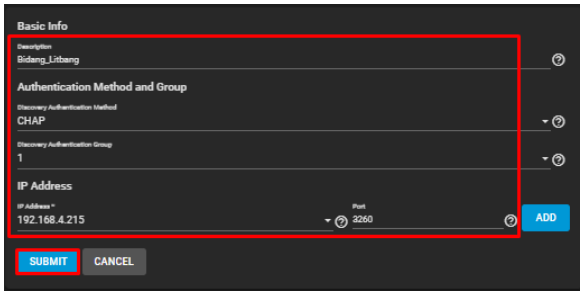
Pada bagian *Authorized Access*, berguna untuk mengamankan koneksi *Initiator* dan *Target*, klik *Add* untuk menambahkan, pada bagian ini atur *Group Id* yang telah dibuat sebelumnya lalu atur pada bagian *user* dan *password* sesuai kebutuhan.



Gambar 13. Proses membuat Authorized Access

e. Portal

Pada bagian *portals* berfungsi membuat *endpoint* jaringan yang digunakan untuk mengakses *target iSCSI*, klik *Add* untuk menambahkan, lalu isi pada bagian *Discovery Authentication Method* menjadi CHAP berfungsi untuk meningkatkan keamanan mencegah dari *klien* yang tidak sah, pada *Group Id* dan *IP Address* disesuaikan.



Gambar 14. Proses membuat Portals

f. Targets

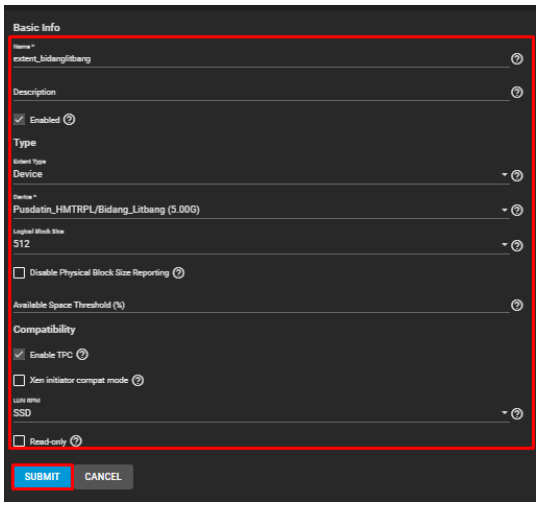
Bagian *Targets* berfungsi untuk mengatur *virtual hard disk* yang akan disajikan kepada klien (*initiator*), klik *Add* untuk menambahkan, isi nama *Target* sesuai kebutuhan dan atur *Group Id* yang sudah dibuat sebelumnya ubah *Authentication Method* nya menjadi CHAP untuk meningkatkan keamanan.



Gambar 15. Proses membuat Targets

g. Extents

Bagian *Extents* berfungsi untuk mengetahui dimana tempat sumber data yang akan disajikan kepada *Initiator* klik *Add* untuk menambahkan, isi nama sesuai kebutuhan dan ubah *device* dengan direktori *Zvol* yang sebelumnya sudah dibuat.



Gambar 16. Proses membuat Extents

h. Associated Targets

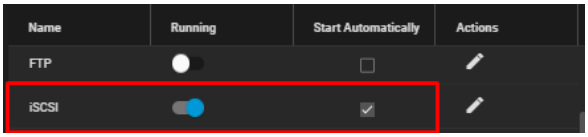
Konfigurasi pada *Associated Targets* untuk menghubungkan *Extents* dengan *Targets*, klik *Add* untuk menambahkan, isi *Target* dan *Extent* sesuai dengan yang sudah dibuat sebelumnya, pada bagian *LUN ID* isi sesuai kebutuhan, *LUN ID* berfungsi untuk membedakan antar *volume Zvol* yang dibuat.



Gambar 17. Proses membuat Associated Targets

i. Services

Pada bagian *Services*, nyalakan *toggle running* dan checklist kolom kotak bertuliskan '*Start Automatically*' yang ada pada *iSCSI*, agar *iSCSI* bisa menyala secara otomatis tanpa perlu dinyalakan secara *manual*.



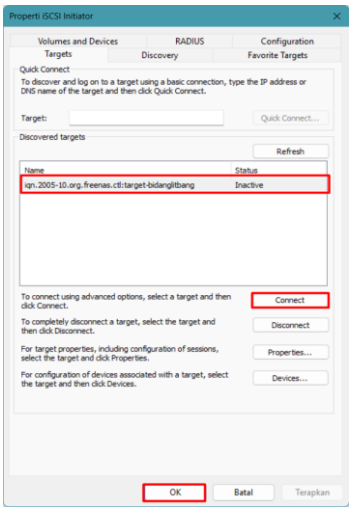
Gambar 18. Menyalakan Services iSCSI

3.7.2. Mengkonfigurasi iSCSI Initiator

Pada tahap ini, konfigurasi iSCSI Initiator dilakukan dari sisi pengguna dengan menggunakan sistem operasi Windows 11. iSCSI Initiator merupakan sebuah komponen atau perangkat lunak yang ada pada sisi klien berfungsi untuk mengakses atau terubung pada iSCSI Target Server melalui jaringan, khususnya jaringan Local Area Network (LAN)[15]. Langkah pertama yaitu membuka

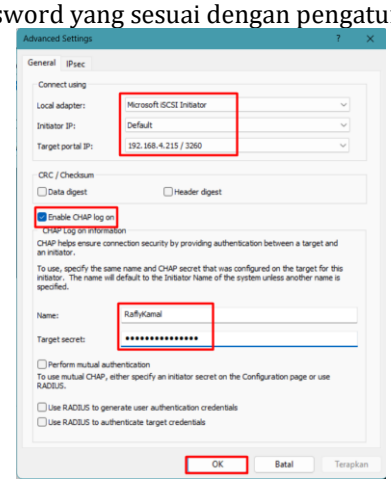
 ISSN : 3089-5375

aplikassi iSCSI Initiator. Sebelumnya, IP address dari server TrueNAS sudah ditambahkan melaluli tab Discovery, sehingga daftar target muncul pada tab targets seperti yang terlihat pada gambar. Pada bagian Discovered Targets, jika status target Inactive, klik target > Connect untuk menghubungkannya.



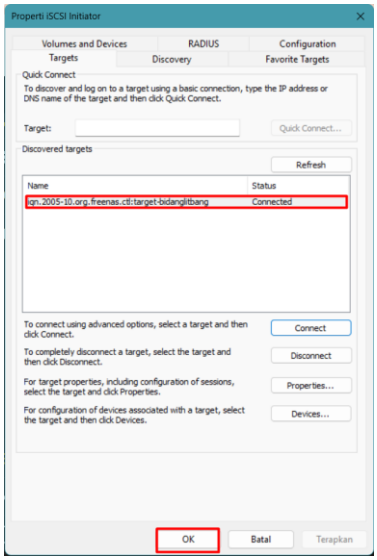
Gambar 19. Masuk ke iSCSI Initiator

Setelah memilih target yang ingin dihubungkan sebelumnya, selanjutnya pilih Advances untuk membuka pengaturan lanjutan Koneksi. Pada menu Advanced Settings, biarkan opsi Loval adapter tetap pada Microsoft iSCSI Initiator, dan Initiator IP diatur sebagai Default. Kemudian, masukkan alamat IP server target pada kolom Target portal IP, yaitu 192.168.4 .215/3263. Selanjutnya aktifkan opsi Enable CHAP log on. Isikan Name dengan username yang telah dikonfigurasi sebelumnya, dan masukkan Target secret berupa password yang sesuai dengan pengaturan target pada server.



Gambar 20. Advance Settings

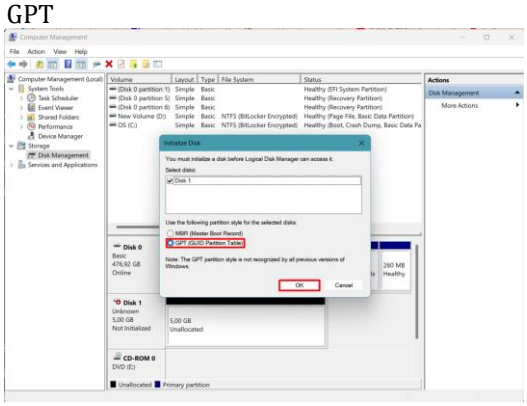
Apabila semua konfigurasi sudah sesuai, klik OK dan statusnya akan berubah menjadi connected seperti pada gambar berikut.



Gambar 21. Status Connected pada iSCSI Initiator Properties

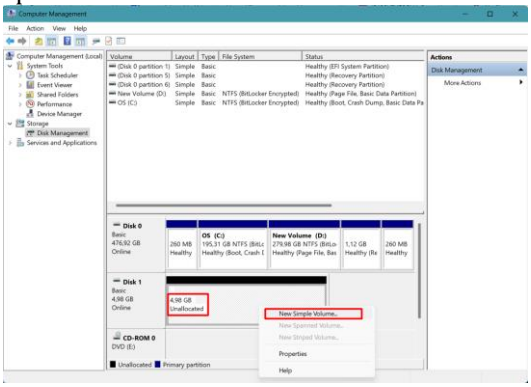
3.7.3. Deteksi Hardisk iSCSI pada PC Client

Untuk memeriksa keberadaan *hard disk* iSCSI pada komputer *client*, buka *Control Panel* > *Administartive Tools* > *Computer Management*. Setelah itu, klik pada menu *Disk Management*. Jika koneksi iSCSI berhasil, maka akan muncul disk baru yang statusnya *NOT Initialized* seperti yang terlihat pada Gambar. Sebelum dapat digunakan, disk tersebut perlu di inisialisasi terlebih dadhulu dengan memilih tipe partisi GPT



Gambar 22. Computer Management dan Intialze Disk

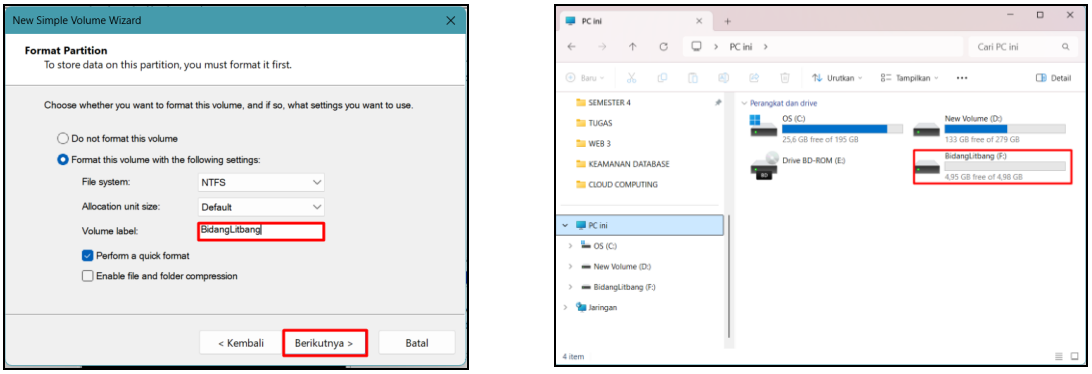
Setelah *disk* iSCSI berhasil dikenali dan di inisialisasi, langkah selanjutnya adalah membuat partsi. Pada gambar terlihat bahwa disk 1 masih dalam kondisi *Unlocated*. Untuk memulai partisi, klik kanan lalu pilih opsi New Simple Volume.



Gambar 23.Melakukan proses New Simple Volume Wizard

 ISSN : 3089-5375

Tahap selanjutnya adalah proses format partisi. Seperti terlihat pada gambear, kita dapat memilih sistem file, ukuran unit alokasi dan nama volume. Jika semua sudah sesuai, lanjutkan dengan klik Berikutnya>.



Gambar 24.Proses Formating Drive dan hasil Disk

4. KESIMPULAN

Dengan tahapan pengujian yang telah dilakukan menggunakan TrueNAS dan layanan protokol iSCSI, sistem yang telah dibuat berhasil diakses melalui jaringan lokal menggunakan sistem operasi windows. Yang dimana anggota HMTRPL sudah bisa melakukan akses terhadap penyimpanan data terpusat melalui jaringan lokal dengan menggunakan IP address server. Anggota sudah dapat mengelola dan mengakses data secara efisien dan aman sesuai dengan bidang. Berdasarkan hasil percobaan, penggunaan cloud storage berbasis TrueNAS dan iSCSI sudah dapat digunakan untuk menyimpan dan mengelola data organisasi secara terpusat dengan efisien melalui jaringan lokal, namun sistem ini belum dapat diakses secara publik melalui internet.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Enjinering Indorama yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Peneliti juga tidak lupa untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Halimil Fathi, M. Kom. selaku dosen pengampu mata kuliah Workshop Cloud Computing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan selama proses penelitian berlangsung. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas segala keterbatasan dan ketidaksempurnaan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] H. Nainggolan, F. Panjaitan, and S. D. Purnamasari, “Penerapan pengolahan data pada Network Attached Storage (NAS) menggunakan metode Freenas di Kantor Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Provinsi Sumatera Selatan,” *J. Inf. Syst. Informatics*, vol. 3, no. 3, pp. 534–543, 2021, doi: 10.51519/journalisi.v3i3.196.

[2] H. Fathi, “PERANCANGAN CLOUD STORAGE PADA LABORATORIUM KOMPUTER TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK DENGAN MENGGUNAKAN FreeNAS,” *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 3, 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3.4446.

[3] S. Masaiana, E. Gunawan, 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, pp. 2589–8891, 2022, [Online]. Available: www.jurnal.ummu.ac.id/dintek

[4] R. A. Nurhikmah and M. Ula, “Penerapan Cloud Storage Dalam Media Penyimpanan Berbasis Web,” *Semin. Nas. Fak. Tek. …*, pp. 81–87, 2022, [Online]. Available: https://snft2022.ft.unimal.ac.id/SI/010-SI.pdf

[5] A. Hidayatullah *et al.*, “Impelementasi Sistem Operasi Server Linux Ubuntu untuk Server NAS menggunakan TRUENAS,” vol. 3, pp. 11338–11346, 2024.

[6] M. H. Prayitno and H. Lubis, “Penerapan Logical Unit Number (LUN) Pada Drobo Virtual Storage Dengan Metode Network Development Life Cycle (NDLC),” *Explor. J. Sist. Inf. dan Telemat.*, vol.

11, no. 1, p. 45, 2020, doi: 10.36448/jsit.v11i1.1458.

[7] D. Saputra and B. Yulisa Geni, "Analisa Dan Perancangan Jaringan Wireless Local Area Network (Wlan) Dengan Menggunakan Metode Ndlc," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 2382–2389, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i2.9395.

[8] J. K. Park and Y. Baek, "Performance Evaluation of Large-scale Storage Systems with iSCSI for Big Data," pp. 1373–1380, 2024.

[9] S. K. Ibrahim and S. A. Abdulhussien, "Improved storage area network method for backup approach," *Indones. J. Electr. Eng. Comput. Sci.*, vol. 17, no. 3, pp. 1493–1498, 2019, doi: 10.11591/ijeecs.v17.i3.pp1493-1498.

[10] V. Dakic, M. Kovac, and I. Videc, "High-Performance Computing Storage Performance and Design Patterns—Btrfs and ZFS Performance for Different Use Cases," *Computers*, vol. 13, no. 6, 2024, doi: 10.3390/computers13060139.

[11] A. P. S. Mar'atul Adila, Aries Satriya Yudha Santoso, "Jurnal Ilmiah Jurnal Ilmiah," *Penerapan Sist. Operasi Netw. Attach. Storage"FreeNAS"sebagai Solusi Kegiat. Berbagi File*, vol. 7, no. 1, pp. 24–33, 2023, doi: 10.33005/jifti.v5i2.180.

[12] A. Fachri, I. Neforawati, and A. Kurniawan, "Optimalisasi Server Proxmox Pada Nict Uin Syarif Hidayatullah Jakarta," *Multinetics*, vol. 7, no. 2, pp. 196–203, 2022, doi: 10.32722/multinetics.v7i2.3960.

[13] U. Gunadarma *et al.*, "RANCANG BANGUN NAS (NETWORK ATTACHED STORAGE)," vol. 7, no. 2, pp. 148–154, 2023.

[14] I. B. A. I. Iswara and I. P. P. K. Yasa, "Analisis Dan Perbandingan Quality of Service Video Conference Jitsi Dan Bigbluebutton Pada Virtual Private Server," *J. Resist. (Rekayasa Sist. Komputer)*, vol. 4, no. 2, pp. 192–203, 2021, doi: 10.31598/jurnalresistor.v4i2.794.

[15] M. Sari, N. Sadikin, J. Asem Dua No, and K. Cipete Selatan Kecamatan Cilandak Jakarta Selatan, "Solusi Penyimpanan Data menggunakan iSCSI Target Server dan iSCSI Initiator Sebagai Alternatif Perangkat Storage Area Network di Jaringan Local Area Network Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Informasi NIIT," vol. 11, no. 1, pp. 22–31, 2024.