

PERANCANGAN CLOUD STORAGE PADA LABORATORIUM KOMPUTER TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK DENGAN MENGGUNAKAN FreeNAS

Halimil Fathi^{1*}, Musawarman², Muhammad Nugraha³, Inayah Salsabilla⁴, Alfina Fauzia⁵

^{1,2,3,4,5} Politeknik Enjinering Indorama; Kembangkuning, Kec.Jatiluhur, Kab.Purwakarta, Jawa Barat 41152; Telp (+62-264)-8301041

Received: 28 Mei 2024

Accepted: 31 Juli 2024

Published: 7 Agustus 2024

Keywords:

Cloud Storage, Virtual Machine, FreeNAS, iSCSI, Samba Server

Correspondent Email:

halimil.fathi@pei.ac.id

Abstrak. *Cloud Computing* adalah penggabungan sebuah teknologi komputerisasi dan internet, dimana sebuah data dapat tersimpan di server di akses secara public melalui internet yang dapat diakses dari berbagai lokasi dan melalui platform. *Cloud Storage* merupakan salah satu solusi untuk mengatasi pengelolaan file atau data, Samba Server sebuah aplikasi linux dengan protocol *Server Message Block* (SMB) merupakan sebuah protocol yang digunakan oleh Microsoft untuk menampilkan fungsi client-server yang menyediakan sharing file. Samba server melakukan sharing file dari sistem operasi linux ke sistem operasi windows. Selain itu keamanan, ketersediaan data dan kemudahan dalam perawatan infrastruktur jaringan lebih terjamin. Pada penelitian ini menggunakan Virtualmachine untuk menjalankan Cloud Storage yang berjalan pada FreeNAS untuk menyimpan, mengelola, melindungi, dan berbagi data melalui jaringan. Adapun layanan yang digunakan yaitu iSCSI (*Internet Small Computer System Interface*) dan Samba Server (SMB) yang bekerja diatas Transport control Protocol (TCP) yang dikirim melalui end to end melalui jaringan local (LAN), jaringan luas (WAN) atau internet. Keamanan transmisi data jugal lebih terjamin karena menggunakan Secure Sockets Layer (SSL).

Abstract. *Cloud Computing* is a combination of computerization and internet technology, where data can be stored on a server and accessed publicly via the internet which can be accessed from various locations and via platforms. *Cloud Storage* is a solution for managing files or data. Samba Server is a Linux application with the *Server Message Block* (SMB) protocol, a protocol used by Microsoft to display client-server functions that provide file sharing. The Samba server shares files from the Linux operating system to the Windows operating system. Apart from that, security, data availability and ease of maintenance of network infrastructure are more guaranteed. In this research, we use Virtual machine to run Cloud Storage running on FreeNAS to store, manage, protect and share data over the network. The services used are iSCSI (*Internet Small Computer System Interface*) and Samba Server (SMB) which works on Transport Control Protocol (TCP) which is sent end to end via a local network (LAN), wide area network (WAN) or the internet. The security of data transmission is also more guaranteed because it uses Secure Sockets Layer (SSL).

1. PENDAHULUAN

Pada pengelolaan Teknologi Informasi (TI) merupakan salah satu aspek penting dari tata kelola suatu instansi atau perusahaan secara keseluruhan. Pengelola teknologi informasi yang baik akan menjamin *efisiensi* dan pencapaian kualitas pada layanan yang baik, sehingga di butuhkan kulit sumber daya

manusia yang tinggi serta dukungan biaya operasional yang tidak sedikit. Oleh Karenanya, perlu optimalisasi infrastruktur teknologi informasi salah satunya adalah infrastruktur jaringan komputer.

Cloud storage dan *virtualisasi* merupakan salah satu solusi untuk mengatasi pengelolaan file atau data yang terpusat sehingga

mempermudah akses pengguna terhadap data yang akan digunakan khususnya mahasiswa dan dosen pada saat melakukan praktikum dengan melakukan sharing file modul pembelajaran dan praktikum kedalam jaringan yang berhak diakses melalui jaringan secara local, Sehingga keamanan serta ketersediaan data, dan kemudahan perawatan infrastruktur jaringan lebih terjamin dan terpelihara. Dalam penelitian ini akan membuat perancangan *Cloud Storage* dengan menggunakan fitur sharing Samba dan *iSCSI (Internet Small Computer System Interface)*, yang bekerja di atas *Transport Control Protocol (TCP)* dan memungkinkan perintah *iSCSI* dan Samba[1] untuk di kirim *end-to-end* melalui jaringan area local (*LAN*) dan jaringan yang luas (*WAN*).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Cloud Computing

Cloud computing adalah metode untuk menyediakan satu set resource komputasi yang terdiri atas aplikasi, komputasi, storage, networking, development, dan deployment platform serta business process. *Cloud computing* yang mengubah aset komputasi tradisional menjadi resource yang dapat digunakan bersama untuk melakukan suatu task sehingga proses komputasi bisa lebih cepat[2].

1.2. Model Layanan

Secara umum ada tiga jenis tipe model layanan pada *cloud computing*, dimana pada ketiga arsitektur tersebut pengguna tidak mengatur secara langsung yaitu :

a. Infrastructure as a Service (IaaS)

Infrastructure as a Service (IaaS) menyediakan layanan sampai pada level Sistem Operasi. Jadi pengguna dapat memilih sistem operasi yang akan digunakan dalam bentuk *virtual machine*. Pengguna juga dapat mengatur sumber daya untuk alokasi *hardware* seperti ukuran memory, ukuran hardisk, dan ukuran processor.

b. Platform as a Services (PaaS)

Platform as a Services (PaaS) menyediakan layanan pada *level platform*, jadi pengguna tidak lagi direpotkan dengan instalasi sistem operasi, *web server*, *database server*, dan aplikasi lainnya. Penyedia layanan PaaS sudah menyediakan sistem operasi lengkap beserta aplikasi yang dibutuhkan untuk

hosting aplikasi seperti *web server* dan *database server*.

c. Software as a Service (SaaS)

Software as a Service (SaaS) menyediakan layanan langsung kepada pengguna dalam bentuk aplikasi yang sudah jadi. Bentuk layanan aplikasi yang ditawarkan seperti layanan aplikasi *office*, *email*, layanan penyimpanan data[3].

1.3. Model Infrastruktur Jaringan

Kemudian, selain layanan, *Cloud Computing* memiliki beberapa infrastruktur yang dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. **Public Cloud** merupakan sebuah model *deployment* pada teknologi *cloud computing*, di mana layanan *cloud computing* diletakkan di lokasi publik (misalkan di jaringan internet dan memiliki IP public), sehingga layanan, data, dan informasi di dalamnya dapat digunakan dan dibagikan dengan mudah ke seluruh pengguna.
2. **Private Cloud** dimaksudkan sebagai model *deployment cloud computing* yang ditujukan untuk penggunaan yang terbatas pada kalangan tertentu saja (*private*). Model *deployment* ini umumnya banyak diterapkan untuk lingkungan laboratorium riset, sekolah, perpustakaan, gedung/bangunan (kantor/perusahaan).
3. **Hybrid Cloud** adalah model *deployment cloud computing* yang merupakan gabungan dari *private cloud* dan *public cloud*. Pada model *deployment* hybrid ini, digunakan aturan atau SLA yang merujuk kepada data mana saja yang akan diletakkan di media penyimpanan (*storage*) *public cloud* (internet) dan data mana saja yang akan diletakkan di *storage private cloud* (intranet).[3]

1.4. Cloud Storage

Cloud storage merupakan salah satu bagian yang tidak bisa dipisahkan dari *cloud computing*, yang dipergunakan dalam menyimpan data, dengan memanfaatkan server pihak ketiga sebagai penyedia jasa. Pada saat penyimpanan data, pengguna melihat sebuah server secara virtual, di mana tempat atau lokasi dari server tersebut tidak benar-benar diketahui, Meski demikian, pengguna melihat keberadaan storage tersebut secara statis pada perangkat komputernya. Sementara dari sisi keamanan, data yang tersimpan di *cloud* lebih aman

terhadap kemungkinan terhapus secara tidak sengaja atau hardware crash karena data ini diduplikasi dari beberapa mesin fisik[4].

1.5. *Network Attached Storage (NAS)*

Sistem *Network Attached Storage* (NAS) adalah perangkat penyimpanan yang tersambung ke jaringan dan memungkinkan penyimpanan maupun pengambilan data dari lokasi terpusat untuk pengguna jaringan dan klien heterogen yang sah. Dengan sistem *Network Attached Storage* (NAS) [5], data dapat selalu diakses, sehingga memudahkan karyawan untuk berkolaborasi, Karena perangkat *Network Attached Storage* (NAS) selayaknya *cloud* pribadi, data dapat diakses dari jauh menggunakan sambungan jaringan, yang berarti karyawan dapat bekerja di mana pun, kapan pun.

1.6. *FreeNas*

FreeNAS adalah *software (operating system)* berbasis FreeBSD dan OpenZFS yang dibuat untuk kebutuhan *sharing* data melalui jaringan atau *Network Attached Storage* (NAS) [6]. FreeNAS dimanajemen menggunakan *interface web*, karena sudah berbentuk sistem operasi maka dapat diinstal pada hardware langsung maupun pada virtualisasi. FreeNAS adalah salah satu sistem operasi server jaringan yang mempunyai *transfer rate* cukup besar dan pengamanan data yang baik menggunakan fitur user [7]. Selain itu FreeNAS ini juga multi-platform, sehingga bisa diakses dari sistem operasi apa saja, dan mempunyai sistem manajemen GUI (*Graphical User Interface*) melalui browser, sehingga bisa lebih mudah digunakan Dengan sistem terdistribusi ini penyebaran file akan lebih mudah untuk digunakan dan dikembangkan[4].

1.7. *Storage Area Network (SAN)*

Sebuah *Storage Area Network* (SAN) adalah jenis *Local Area Network* (LAN) yang dirancang untuk menangani transfer data yang besar. Sebuah SAN biasanya mendukung penyimpanan data, pengambilan dan replikasi di jaringan dengan menggunakan *server high-end*, *array* beberapa *disk* dan teknologi *interkoneksi Fibre Channel*. Teknologi SAN serupa namun berbeda dari teknologi penyimpanan jaringan terpasang (NAS). Istilah SAN dapat merujuk ke jaringan area sistem bukan jaringan area penyimpanan[8].

1.8. *iSCSI*

Internet Small Computer Systems Interface (iSCSI) adalah sebuah protokol berbasis TCP/IP untuk mengirimkan perintah SCSI melalui *network* berbasis IP. Struktur iSCSI bisa terus dikembangkan melebihi local LAN dan digunakan pada WAN atau bahkan internet. iSCSI memperlakukan *external volume* sebagai *hard disk internal*. Untuk pengimplementasian iSCSI, digunakan dua buah perangkat lunak iSCSI yang merupakan perangkat lunak kode sumber terbuka, yaitu open-iSCSI yang berfungsi sebagai iSCSI client dan dipasang pada mesin iSCSI *initiator* dan iSCSI target yang berfungsi sebagai iSCSI server dan dipasang pada mesin iSCSI target[9].

1.9. *Virtualisasi*

Virtualisasi adalah sebuah teknik atau cara untuk membuat sesuatu dalam bentuk virtual dengan cara mengemulasikan perangkat fisik komputer seperti komputer desktop dan server, processor dan memori, dengan membuat seolah-olah perangkat tersebut tidak ada (disembunyikan) atau menciptakan perangkat yang tidak ada menjadi ada . Dengan adanya virtualisasi dapat diperoleh utilitas yang lebih besar dari komponen fisik menjadi objek logis, sehingga komputer seolah-olah berjalan di komputer yang berbeda.

1.10. *Jaringan Komputer*

Network atau jaringan komputer dalam bidang komputer dapat diartikan sebagai dua komputer atau lebih yang saling berkomunikasi dan terhubung melalui sebuah jaringan komputer dengan jaringan komputer [10]diantaranya:

- a. LAN (Local Area Network)
- b. MAN (Metropolitan Area Network)
- c. WAN (Wide Area Network)

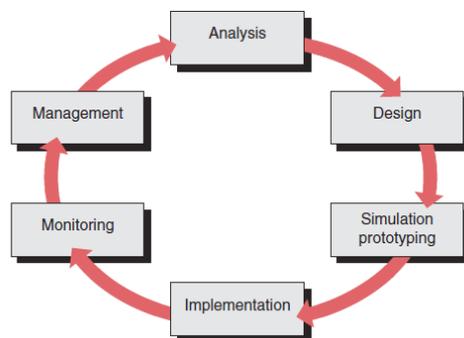
1.11. *Samba Server*

SAMBA server merupakan Software open source dan gratis yang memberikan fasilitas *sharing* data. Samba server digunakan di sistem operasi LINUX untuk berkomunikasi atau *sharing* file dengan client yang menggunakan *Microsoft Windows* dalam satu jaringan dengan kombinasi antara komputer LINUX dan WINDOWS yang memiliki protokol yang berbeda yaitu *smbd* dan *nldb* [11]. *Smbd* bertugas menjadi file server yang akan membuat proses baru untuk setiap client yang aktif sedangkan *nldb* mengubah *netbios* komputer yang terhubung dengan

jaringan komputer menjadi alamat IP dan bertugas untuk memantau proses haring yang berdasar di jaringan [10]. Samba server hanya bisa melakukan file dalam lingkup jaringan local atau kecil LAN (Local Area Network).

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah NDLC (*Network Development Life Cycle*) yaitu metode yang menggambarkan seluruh proses dan tahapan dalam pengembangan system yang dibangun yang meliputi: Analysis, Design, Simulation Prototyping, Implementation, Monitoring dan management [1] dapat lihat pada Gambar berikut ini:



Gambar 1. Network Development Life Cycle

3.1. Analisis

Pada tahapan analysis, dilakukan pengumpulan data dan kebutuhan, analisis masalah, analisis keinginan user, dan analisis topologi jaringan yang sedang berjalan. Metode yang digunakan pada tahapan ini diantaranya:

- a. Wawancara, dilakukan dengan pihak terkait melibatkan struktur manajemen atas sampai level bawah agar mendapatkan data yang lengkap.
- b. Suervery, pada tahapan ini dilakukan peninjauan langsung kelengkapan untuk mendapatkan hasil yang sesungguhnya.
- c. Menelaah setiap data yang didapat dari data sebelumnya yang dianalisa untuk masuk ketahap berikutnya. Adapun yang tahapan analisisnya adalah:
 1. *User/people*: jumlah user, dan kegiatan yang sering dilakukan dan level teknis user.
 2. *Hardware dan software*: peralatan yang ada, status jaringan, ketersediaan data yang adapat diakses dari peralatan,
 3. *Data*: jumlah user, inventaris system, system keamanan yang sudah ada dalam mengamankan data.

4. *Network*: konfigurasi jaringan, traffic jaringan, protocol, network monitoring yang sudah ada saat ini. Harapan dan rencana pengembangan kedepannya
 5. Perencanaan fisik; masalah listrik, tata letak, ruangan khusus, system kemandan dan kemungkinan akan pengembangan ke depannya.
- d. Design, tahapan ini akan membuat gambar desain topologi jaringan interkoneksi yang akan dibangun, hasil dari desai berupa:
 1. Gambar topologi (*server farm, firewall, data center, storage, cabling*)
 2. Gambar estimasi kebutuhan
 - e. Simulasi *prototype*, simulasi dapat dilakukan dengan bantuan tools khusus di bidang jaringan seperti *VMware Workstation Pro 16*. Hal ini dilakukan untuk melakukan kinerja system operasi yang akan digunakan pada server.
 - f. *Implementation*, dalam implementasi ini akan menerapkan semua yang telah direncanakan dan di rancang sebelumnya. Implementasi merupakan tahapan Proses installasi, proses pengujian file copy dari host ke server *NAS*, proses pengujian copy file dari server *NAS* Ke laptop / PC Client, pengujian file classification performa *FreeNAS* yang lebih cepat dalam menangani operasi classification dan pengujian delet file yang menunjukkan performa *FreeNAS* yang lebih cepat.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tahapan Analisis

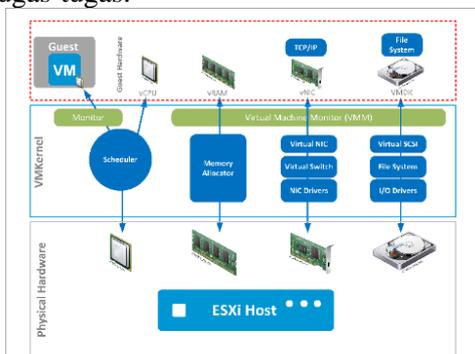
Pada tahapan ini peneliti akan menganalisis kebutuhan apa saja yang akan di lakukan dalam perancangan Cloud Storage di Laboratorium Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak.

4.2 Analisa Arsitektur Jaringan Cloud Computing

Pada tahapan analisis ini peneliti akan membuat rancangan pada gambar 2. *architecture Cloud Computing* yang akan digunakan dalam implementasi Cloud Storage dan Samba Server dengan menggunakan Virtualization *VMWare Workstation Pro 16* pada Laboratorium Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak di buat dengan alat dan bahan yang telah ditentukan seperti berikut ini :

1. PC yang telah terinstall *VMWare Workstation Pro 16*, yang digunakan untuk membuat Virtual Machine *FreeNAS 11*.

2. Software FreeNAS 11 yang digunakan untuk *Cloud Storage*, Pugin *iSCSI* dan Plugin *Samba Server*.
3. FreeNAS tersebut tujuannya digunakan agar file perkuliahan dan Storage data dapat terintegrasi oleh seluruh lab dan mahasiswa untuk kebutuhan praktikum perkuliahan.
4. Share data dan storage menggunakan user dan password jadi setiap Angkatan berbeda-beda file tapi seluruh dosen bisa mengakses semua file Angkatan.
5. Dosen dapat memberikan informasi dan materi praktikum kedalam folder masing-masing dosen dan mahasiswa dapat mengakses folder sesuai masing-masing untuk menyimpan file-file praktikum dan tugas-tugas.



Gambar 2. Architecture Virtual machine Workstation Pro 16

Pada gambar 2 menunjukkan architecture Virtual machine yang akan digunakan dalam Cloud Computing data Network Storage pada Laboratorium Komputer di Prodi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak.

4.3 Kebutuhan Alat dan Bahan

Untuk spesifikasi hardware dan software pada table 1 merupakan alat dan bahan penelitian yang digunakan dalam pembuatan cloud computing Network Storage FreeNAS berikut ini:

Tabel 1. Kebutuhan Sistem, hardware dan Software

No	Alat dan bahan	Parameter dan konfigurasi
1	PC Core i5 3470 ram 16GB SSD 256 HDD 1TB	Untuk Penginstalan Software VMWare Workstation
2	Sistem Operasi Windows 10 64bit Pro	System operasi sebagai Host

3	Software VMWare workstation 16 Pro	Download dan install di system operasi windows 10 64bit
4	Software FreeNAS	Konfigurasi Virtual machine FreeNAS dan user
5	Plugin iSCSI dan Plugin SAMBA	Penginstalan dan konfigurasi iSCSI dan Samba Server

4.4 Tahapan Analisis Kebutuhan Pengguna Cloud Storage FreeNAS

Pada tahapan ini hal yang akan dilakukan adalah membuat kebutuhan user, Group user, nama data set dan hak akses yang akan di buat di server FreeNAS sehingga memudahkan dalam implementasi dan konfigurasi pada server FreeNAS diantaranya :

a. DataSet

Membuat Dataset digunakan untuk membagikan Volume Storage yang akan dibuat untuk pembagian data dan keamanannya. Adapun dataset yang akan dibuat adalah sebanyak 7 dataset :

Tabel 1. Tabel Data Set

No	Nama Data Set	Jml	Ket
1	Data_Bak	3	BAK dan Administrasi PEI
2	DataDosen	6	Dosen TRPL
3	DataMhsAngkatan19	22	Mahasiswa TRPL 19
4	DataMhsAngkatan20	10	Mahasiswa TRPL 20
5	DataMhsAngkatan21	12	Mahasiswa TRPL 21
6	DataMhsAngkatan22	15	Mahasiswa TRPL 22
7	DataLaboran	1	Laboran TRPL

Tabel 2. Tabel Data Group User

No	Group	Member	Ket
1	Bak_pei	1. Dadi_BAK	Administrasi PEI
		2. Raju_BAK	
		3. Rizka_BAK	
2	Dosen_trpl	1. Nugraha_TRPL	Dosen TRPL
		2. Halimil_TRPL	
		3. Ricak_TRPL	
3	Mahasiswa_trpl_19	1. Lutfhia_TRPL19	Mahasiswa TRPL 2019
		2. Nopi_TRPL19	
		3. Adila_TRPL19	
4	Mahasiswa_trpl_20	1. Alfina_TRPL20	Mahasiswa TRPL 2020
		2. Inayah_TRPL20	
		3. Catur_TRPL20	
		1. Dina_TRPL21	

5	Mahasiswa_trpl21	2. Daris_TRPL21	Mahasiswa TRPL 2021
		3. Jaelani_TRPL21	
6	Mahasiswa_trpl22	1. Tarisa_TRPL22	Mahasiswa TRPL 2022
		2. Dimas_TRPL22	
		3. Remi_TRPL22	

b. Data User

Pembuatan Account user, untuk jumlah user tentunya tidak terbatas tergantung banyaknya mahasiswa dan dosen yang menggunakan server Freenas tersebut. Berikut data Account user yang akan di buat :

Tabel 3. Tabel Data User

No	Nama User	Ket
1	1.Dadi_BAK	Administrasi PEI
	2. Raju_BAK	
	3. Rizka_BAK	
2	1. Nugraha_TRPL	Dosen TRPL
	2. Halimil_TRPL	
	3. Ricak_TRPL	
3	1. Luthia_TRPL19	Mahasiswa TRPL 2019
	2. Nopi_TRPL19	
	3. Adila_TRPL19	
4	1. Alfina_TRPL20	Mahasiswa TRPL 2020
	2. Inayah_TRPL20	
	3. Catur_TRPL20	
5	1. Dina_TRPL21	Mahasiswa TRPL 2021
	2. Daris_TRPL21	
	3. Jaelani_TRPL21	
6	1. Tarisa_TRPL22	Mahasiswa TRPL 2022
	2. Dimas_TRPL22	
	3. Remi_TRPL22	
7	1. Azwar_LAB	Laboran TRPL

a. Konfigurasi Hak Akses

Setelah melewati tahapan yang dimulai dari Dataset, Data Group dan Data user untuk tahapan selanjutnya adalah mengakses CIFS dan mengatur hak akses pada setiap user terhadap dataset atau directory yang di buat sebelumnya, berikut data Konfigurasi hak akses yang akan dibuat:

Tabel 4. Tabel Konfigurasi Hak Akses

DATA SET	NAM A	T I P E	T E	L F	R A	R E	C F I	C F O	W E	W A	D S F	D
Data umum	Everyone	G	✓	✓	✓	✓						
Data bak	Bak_p ei	G	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
	Raju_b ak	U	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
	Dadi_b ak	U	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Data dosen	Rizka_b ak	U	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
	Dosen_trpl	G	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
	Nugra ha_trpl	U	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
	Halimi l_trpl	U	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓

	Ricak_trpl	U	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Data mahasiswa 19	Mahasiswa_trpl19	G	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Luthia_trpl19	U	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Nopi_trpl19	U	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Adila_trpl19	U	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Dosen_trpl	G	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Data mahasiswa 20	Mahasiswa_trpl20	G	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Alfina_trpl20	U	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Inayah_trpl20	U	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Catur_trpl20	U	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Dosen_trpl	G	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Data mahasiswa 21	Mahasiswa_trpl21	G	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Dina_trpl21	U	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Daris_trpl21	U	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Jaelani_trpl21	U	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Dosen_trpl	G	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Data mahasiswa 22	Mahasiswa_trpl22	G	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Tarisa_trpl22	U	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Dimas_trpl22	U	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Remi_trpl22	U	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Dosen_trpl	G	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Data laboran	Azwar_lab	U	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Laboran_trpl	G	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

4.4. Tahapan Desain

4.5. Pengalamatan IP Address dan Topologi Jaringan

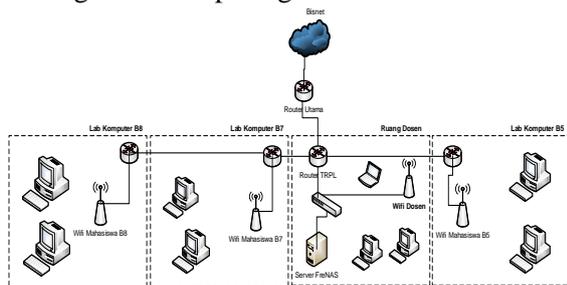
Pada tahap selanjutnya adalah tahap design yang merupakan tahapan dimana terdapat penggambaran tentang pengguna, topologi sistem yang akan diimplementasikan dari arsitektur sistem cloud computing dengan layanan Infrastruktur as a Service dan pada tahap ini juga akan diberikan pengalamatan IP Address pada Server yang menjalankan sistem operasi FreeNAS selaku Guest secara virtual machine yang akan menjalankan cloud storage tersebut sedangkan untuk host sebagai sistem operasi utama yang menjalankan server utama. Berikut merupakan topologi dan pengalamatan server seperti pada Tabel 4 dan Gambar 3.

Tabel 5 Pengalamatan IP Address

Komputer	Network Card	Ip Address
Windows 10 64Bit [Host]	Wi-fi Broadcom 802.11ac Network Adapter [Shared]	192.168.1.127/24
	VMware Network Adapter VMnet1	192.168.253.1/24

VMWare Workstation 16 Pro	VMware Network Adapter VMnet8	192.168.137.1/24
	VMnet0 [Bridged]	DHCP
	VMnet1 [Host-only]	192.168.253.128 – 254/24
	VMnet2 [NAT]	192.168.137.120-140/24

Berikut ini adalah desain topologi jaringan yang akan di implementasikan pada jaringan Cloud Storage di Laboratorium Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak pada gambar 3.

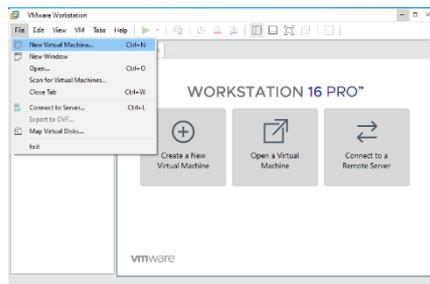


Gambar 3 Topologi Jaringan Lab komputer Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak

4.6. Tahapan Simulation dan Prototype

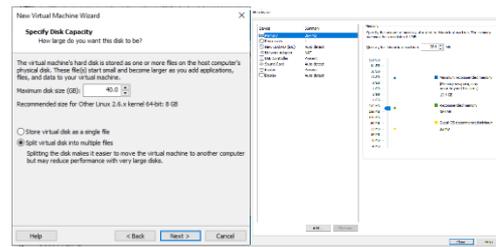
Pada Tahapan ini peneliti akan melakukan simulation menggunakan Virtual Machine Workstation untuk menjalankan Cloud Storage FreeNAS dengan membuat Virtual machine pada VmWare Workstation pro 19 terlebih dahulu seperti gambar berikut ini :

- a. Membuat Virtual machine
 Pada tahapan ini akan dilakukan pembuatan New Virtual Machine > Select Guest Operation System > Name and location Virtual machine

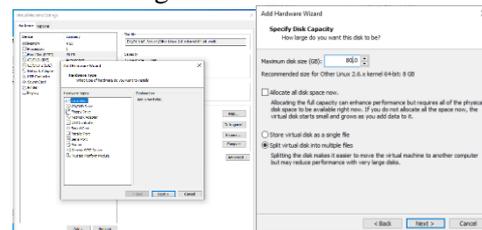


Gambar 8. Create New Virtual Machine

- b. Proses menentukan disk capacity
 Pada bagian ini menentukan besaran hardisk 40 G untuk Sistem Operasi FreeNAS dan menentukan Memory yang akan digunakan pada machine Server FreeNAS .

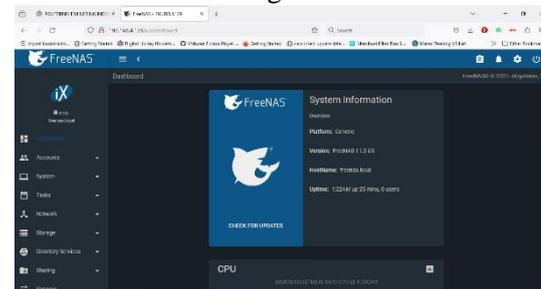


Gambar 11. Menentukan disk capacity Kemudian klik Add menambahkan Storage 80 Gb untuk Cloud Storage Samba dan iSCSI sebagai berikut :



Gambar 14 Menambahkan Storage Untuk Samba dan iSCSI

- c. Proses Install FreeNAS
 Pada tahapan ini dilanjutkan dengan proses Install FreeNAS sebagai berikut :

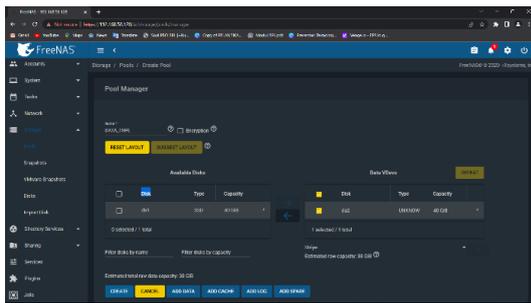


Gambar 15. Tampilan FreeNAS setelah selesai install dan login

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

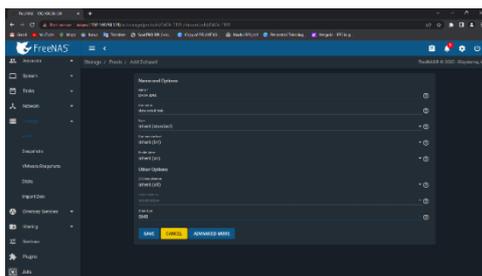
5.1. Cloud Storage (SMB Server)

Pada tahap awal membuat *Cloud storage* yaitu dibuat Pools terlebih dahulu. Dalam pool, membuat dataset, Storage pilih *pools* Setelah itu klik *Add Pools*, pilih perangkat penyimpanan yang akan di tambahkan ke dalam pools dengan memilih kotak centang di depan. Setelah itu klik *Create*.



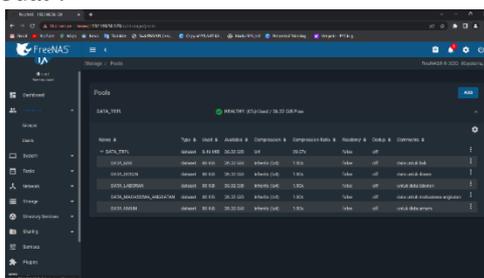
Gambar 3. Tampilan proses *Create pools*

Selanjutnya yaitu *Create Data Set*. Data Set digunakan untuk mengatur dan mengelompokkan file dan folder secara terstruktur. *Data Set* dibuat di dalam pool untuk mengelompokkan data sesuai kebutuhan. Tahap membuat *Data Set* yaitu klik Storage pilih *POOLS*, setelah itu pilih *POOL* di mana data set akan di buat. Selanjutnya klik tombol "Add Dataset", lalu masukkan nama dataset yang diinginkan, seperti yang ada pada gambar 7 dan 8



Gambar 4. Tampilan proses *Create dataset*

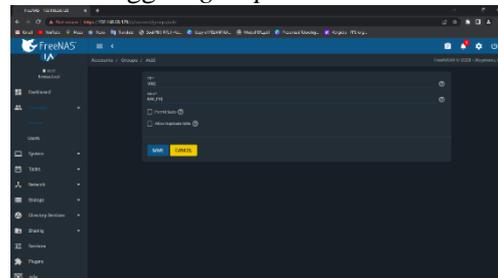
Berikut adalah tampilan Data Set yang sudah di buat :



Gambar 5. Tampilan Dataset

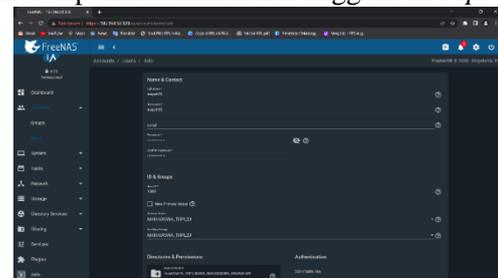
Tahap selanjutnya yaitu *Create Group*. Fungsi membuat *group*, yaitu agar lebih mudah dalam mengelola izin akses file dan folder di FreeNAS dengan memberikan akses kepada anggota *group*. Tahap membuat *Group* yaitu setelah masuk kedalam web FreeNas, klik **Accounts** yang ada di sebelah kiri dan pilih **Group**. Klik tombol **Add** untuk membuat *Group* baru, lalu **masukan nama group** yang

diinginkan. Setelah *group* di buat konfigurasi hak akses anggota *group*



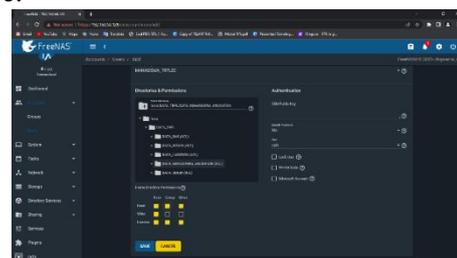
Gambar 6. Tampilan *Create group*

Setelah membuat *Group*, selanjutnya *Create User*. *User* ini akan digunakan untuk mengakses dan mengelola berbagai file yang ada di dalam FreeNAS. Setiap *User* memiliki *username*, *password* untuk keamanan, dan dikelompokkan berdasarkan anggota *Group*.



Gambar 7. Tampilan *Create user* samba

Tahap *Create User* yaitu setelah masuk kedalam web FreeNas, klik **Accounts** yang ada di sebelah kiri dan pilih **User**. Klik tombol **Add** lalu **lengkapi data-data sebagai user** lalu konfigurasi hak izin akses setelah itu klik **Save**.



Gambar 8. Tampilan *Create user*

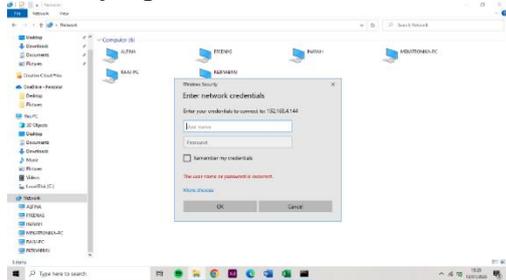
Akses konfigurasi adalah pengaturan yang digunakan untuk mengelola izin yang diberikan kepada pengguna atau grup. Dengan mengonfigurasi izin akses, Anda dapat memastikan keamanan pengguna saat menggunakan, mengakses, atau memodifikasi file. Untuk mengaktifkan hak akses, identifikasi terlebih dahulu pengguna atau kelompok yang akan diberikan hak akses. Pilih jenis izin yang akan diberikan kepada pengguna atau grup,

termasuk membaca, menulis, dan mengeksekusi. Setelah mengatur hak akses sesuai kebutuhan, klik tombol “Simpan” untuk menyimpan konfigurasi hak akses.

3.1. Hasil Implementasi

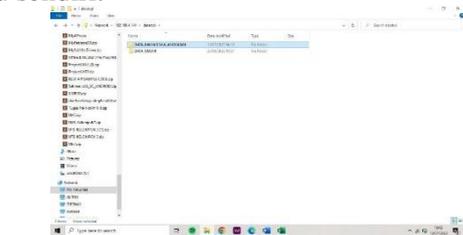
Pengujian dilakukan di Lab B5 Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Enjineri Indorama. Dengan menggunakan 2 PC dibagi menjadi Admin dan Pengguna. Semua PC menggunakan jaringan Wifi LABTRPL. Admin membuat 7 group dimana dalam group terdapat beberapa user sebagai uji coba.

Untuk masuk ke share folder pengguna harus memasukan ipaddress server FreeNAS sehingga tampil *username* dan *password* kemudian login sesuai dengan *table* konfigurasi hak akses yang sudah dibuat di Tabel 4.



Gambar 9. Tampilan login user samba

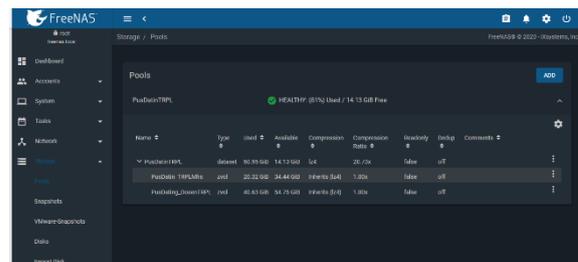
Apabila user berhasil login, user akan dapat mengakses folder-folder yang sudah diatur di awal seperti pada gambar 11. Ada 2 kategori data yaitu data umum dan data *private*. Data umum dapat diakses oleh semua user sedangkan data *private* hanya bisa diakses oleh pengguna itu sendiri.



Gambar 11. Tampilan folder yang berhasil diakses user

5.2. iSCSI (Internet Small Computer System Interface)

untuk membuat iSCSI kita tentukan kapasitas storage pada pool dengan cara menambahkan pada bagian Add Zpool seperti pada gambar berikut ini :

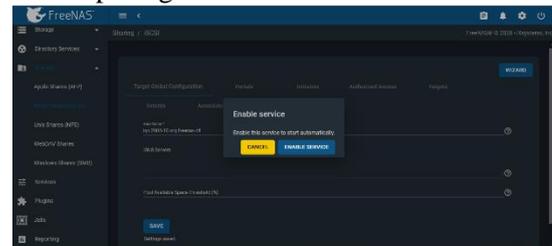


Gambar 12. Menambahkan Storage Disk 20 GB pada Add Zpool

Sebelum mengkonfigurasi iSCSI pada FreeNAS, kita akan menentukan tahapan sebagai berikut :

a. Target Global Configuration

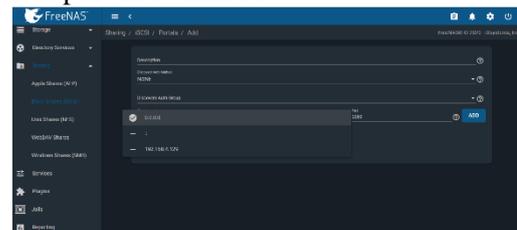
Pada bagian Target Global Configuration berisi pengaturan pada semua share iSCSI secara default dan jangan dirubah, bisa dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 13. Target Global Configuration

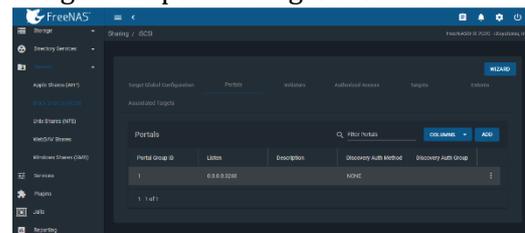
b. Portal

Pada bagian Portal ini untuk menentukan ip dan port untuk menerima dalam koneksi iSCSI dengan memilih Ip Address 0.0.0.0 dan port 3260 klik Save.



Gambar 14. Portal

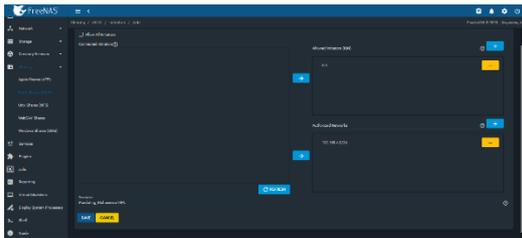
Setelah di save akan menampilkan portal dengan tampilan sebagai berikut :



Gambar 15. Detail Portal

c. Initiators

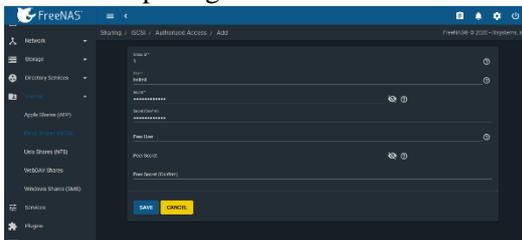
Pada bagian initiator untuk menentukan system mana yang diizinkan untuk terhubung ke target iSCSI, kemudian Add pada Group ID: 1 Allowed Initiators (IQN): ALL Authorized Networks: 192.168.4.0/24 description: Initiator_Pusdatin_TRL lanjut menekan tombol Save untuk menyimpan konfigurasi, Dengan tampilan sebagai berikut:



Gambar 16. konfigurasi Initiator

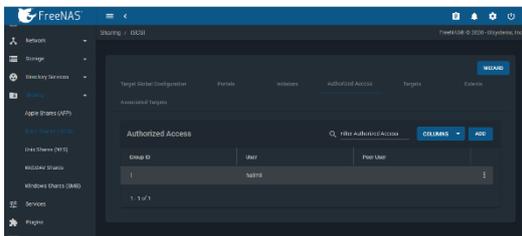
d. Authorized Access

pada bagian Authorized Acces ini kita akan menentukan user dan password untuk mengakses pada portal iSCSI dengan memasukan Gorud Id, user dan password, bisa dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 17. Konfigurasi Authorized Access

Setelah di save akan tampil user yang telah di buat dengan tampilan sebagai berikut :

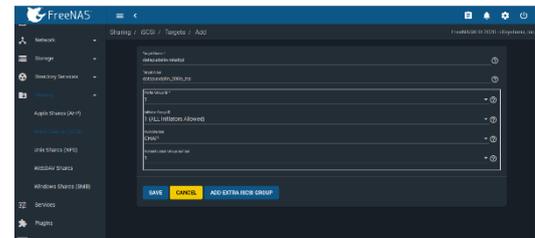


Gambar 18. Detail Authorized Access

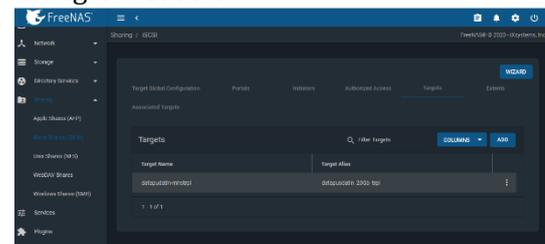
e. Target

Target adalah sumber penyimpanan pada system FreeNAS dengan inisator dan setiap target harus memiliki nama unik yang dikenal sebagai iSCSI Qualified Name (IQN). Dengan konfigurasi Target Name: datapusdatin-mhstrpl, Target Alias:

datapustatin_20Gb_trpl, portal Groud ID: 1, initiator Groud ID: 1 (All initiators Allowed), Auth Method: CHAP dan Authentication Group Number: 1 kemudian klik tombol save untuk menyimpan konfigurasi dengan tampilan sebagai berikut:



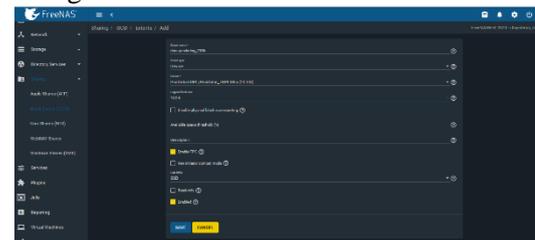
Gambar 19. Konfigurasi Target Setelah konfigurasi pada Target selesai di save maka akan menampilkan detail sebagai berikut :



Gambar 20. Detail Konfigurasi Target

f. Extents

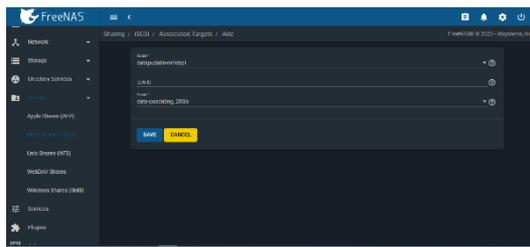
Pada bagian Extents adalah unit penyimpanan yang akan dibagikan berbentuk file atau extent, yang disediakan sebagai target iSCSI dengan konfigurasi sebagai berikut :



Gambar 21. Konfigurasi Extents

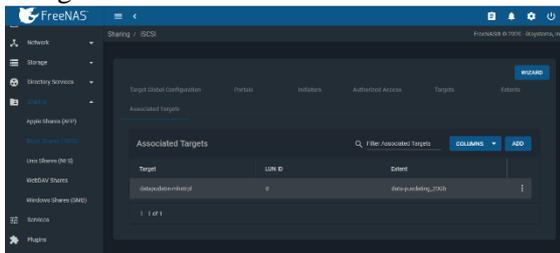
g. Associated Targets

Pada bagian Accosiated Target ini akan menentukan Target dan Extent yang telah ditentukan sebelumnya dengan konfigurasi sebagai berikut :



Gambar 22. Configruasi Associated Targets

Setelah konfigurasi pada Associated Targets selesai di save maka akan menampilkan detail sebagai berikut :

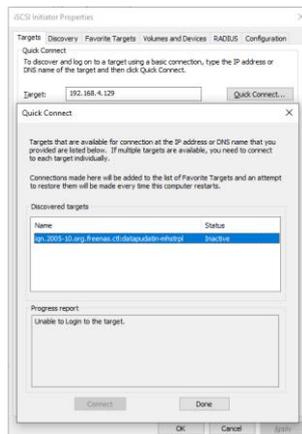


Gambar 23. Detail Configurasi Associated Targets

Pada tahapan ini Block Shares iSCSI ini sudah selesai dan sudah bisa digunakan dan tinggal di konfigurasi pada komputer target tapi sebelumnya pada service Block Shares (iSCSI) direstart untuk mengaktifkan konfigurasi.

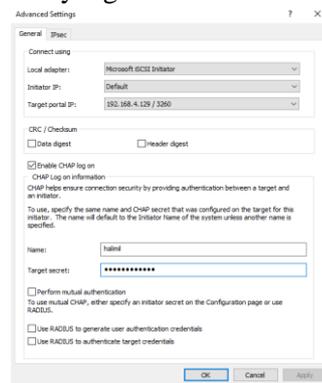
5.3. mengkonfigurasi iSCSI Initiator

Pada tahapan ini akan mengkonfigurasi iSCSI Initiator pada sisi user dengan menggunakan sistem operasi Windows 10 dengan cara mengetikan iSCSI Initiator pada bagian type here to search kemudian enter dan masukan ip address server FreeNAS seperti pada gambar berikut ini :



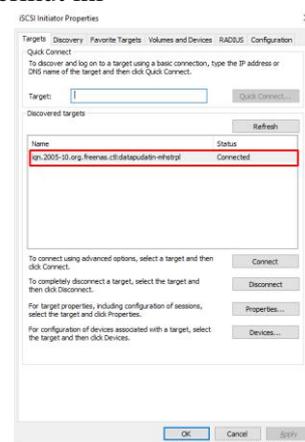
Gambar 24 Masuk ke iSCSI Initiator

Masuk ke aplikasi iSCSI initiator masukan ip server 192.168.4.129 lalu click quick connect, kemudian akan muncul nama *iqn.2005-10.org.freenas.ctldatapudatin-mhstrpl* pada Discover Target seperti pada gambar 24, dilanjutkan dengan mengklik button connect > Connect To Target > Advaced > pilih local Adapter : Microsoft iSCSI Initiator Initiator IP: Default Target port ip: 192.168.4.129/3260 > checklist Enable CHAP Log On masukan User dan password yang telah di buat sebelumnya



Gambar 25 Advance Settings

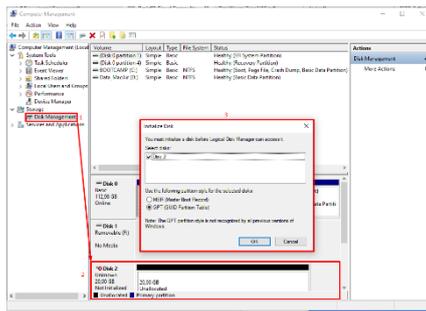
Kemudian di klik OK dan statusnya akan berubah menjadi connected bisa di lihat pada gambar berikut ini



Gambar 26 Status Connected pada iSCSI Initiator Properties.

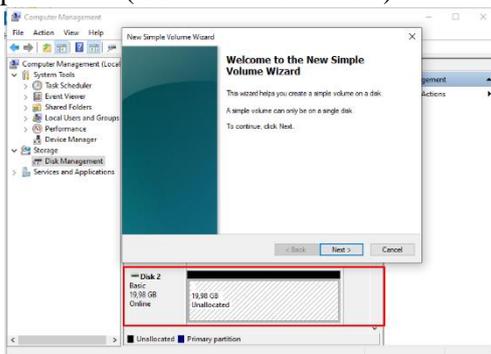
5.4. Deteksi Hardisk iSCSI pada PC Client

Untuk mendeteksi Hardisk iSCSI yaitu dari Control panel, Pilih Administrative Tools | Computer Management. Sehingga pada bagian Disk management akan terlihat hardisk 20 Gb dari jaringan yang muncul tetapi belum dikenali.



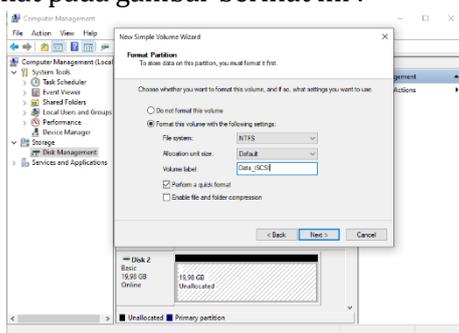
Gambar 27 Computer Management dan Intialze Disk

Pada initialize Disk untuk parttion style pilih GPT (GUID Partition Table).



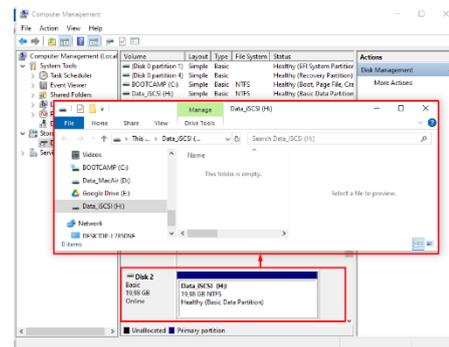
Gambar 28 New Simple Volume Wizard

Kemudian setelah di klik Next maka akan di lanjutkan untuk menentu Driver path dilanjutkan untuk memberikan volume label: Data_iSCSI klik Next Untuk Proses Formating Hardisk bisa di lihat pada gambar berikut ini :



Gambar 29 Formating Drive

Pada tahapan ini proses deteksi Hardisk iSCSI pada PC Client sudah bisa digunakan untuk kebutuhan penyimpanan Data ataupun file, bisa di lihat pada gambar berikut ini :



Gambar 30 Finish Formating Drive

6. KESIMPULAN

Pada tahap percobaan pada Cloud Storage dengan menggunakan FreeNAS, dengan menggunakan layanan protocol SMB Server dan iSCSI, yang berhasil di akses melalui jaringan local menggunakan system operasi windows. Mahasiswa sudah dapat mengakses share folder / file melalui jaringan local dengan mengetikan IPAddress / namehost server melalui Networking kemudian login berdasarkan Angkatan dengan user dan password yang sudah di berikan, begitu juga dosen sudah bisa login dan bisa mengakses semua Angkatan, dan untuk iSCSI atau data storage sudah bisa di akses oleh dosen. Dapat disimpulkan berdasarkan hasil percobaan yang sudah dilakukan, penggunaan cloud storage untuk mahasiswa perangkatan sudah bisa digunakan untuk menyimpan file, tugas2 dan laporan praktikum serta modul-modul yang berikan oleh para dosen pengampu melalui share file (SMB Server) FreeNAS sebagai server terdistribusi menggunakan local are network, dan belum bisa diakses secara public/melalui internet.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Masaina, E. Gunawan, and G. Mandar, "Analisis Kinerja Protokol Network File System (Nfs) Dan Internet Small Computer System Interface (Iscsi) Pada Network Attached Storage (Nas)," vol. 15, no. 2, pp. 2589–8891, 2022, [Online]. Available: www.jurnal.ummu.ac.id/dintek
- [2] R. Chandra, H. Novianus Palit, and A. Noertjahyana, "Analisis Perbandingan Kinerja Protokol NFS dan iSCSI pada Teknologi

- OpenStack Cinder”.
- [3] P. D. I. Torino, “Custom cloud storage solutions based on Nextcloud : a case study implementation”.
 - [4] S. Pangestu, “Perancangan Cloud Storage Menggunakan Freenas Melalui Jalur Tunneling,” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 9, no. 2, pp. 955–972, 2022, doi: 10.35957/jatisi.v9i2.1655.
 - [5] Harjono and A. P. Wicaksono, “Rancang Bangun Penyimpanan pada Jaringan Menggunakan FreeNAS (Development of Network Storage Using FreeNAS),” *Juita*, vol. IV, no. 1, pp. 12–16, 2016.
 - [6] 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.
 - [7] M. Kholil and S. Mu’min, “Pengembangan Private Cloud Storage sebagai SentralisasiData Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo Berbasis Open Source Owncloud,” *J. Ilmu Komput. dan Desain Komun. Vis.*, vol. 3, no. 1, pp. 34–42, 2018.
 - [8] M. A. A. Nawal, “Implementasi Virtual Data Storage Menggunakan Openfiler Dengan Protokol Iscsi Pada Kantor Camat Jatinegara Jakarta,” *J. Techno Nusa Mandiri*, vol. 14, no. 1, pp. 35–42, 2017.
 - [9] C. E. Suharyanto and A. Maulana, “Perancangan Network Attached Storage (Nas) Menggunakan Raspberry Pi Untuk Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (Umkh),” *JITK (Jurnal Ilmu Pengetah. dan Teknol. Komputer)*, vol. 5, no. 2, pp. 271–278, 2020, doi: 10.33480/jitk.v5i2.1215.
 - [10] N. I. Febriyanto and I. A. Sobari, “Perancangan Jaringan Vpn Menggunakan Protokol L2Tp+Ipssec Sebagai Media Transmisi Data Pada Yayasan Sirajul Falah Indonesia,” *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 1, pp. 275–281, 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i1.3703.
 - [11] S. Yanto, “Perancangan Jaringan Lab Komputer dan Implementasi Manajemen User Menggunakan Mikrotik Pada SMAN 1 Tiga Binaga,” 2019.