



**ANALISIS PERFORMA PADA TRUENAS,
OPENMEDIAVAULT, DAN ROCKSTOR BERBASIS SERVER
PROXMOX**

SKRIPSI

FAJAR FIRDAUS DE ROOCK

2107421014

PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



**ANALISIS PERFORMA PADA TRUENAS,
OPENMEDIAVAULT, DAN ROCKSTOR BERBASIS SERVER
PROXMOX**

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk
Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

FAJAR FIRDAUS DE ROOCK

2107421014

PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fajar Firdaus de Roock
NIM : 2107421014
Jurusan / Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer /
Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Analisis Performa Pada Truenas, Openmediavault,
Dan Rockstor Berbasis Server Proxmox

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Depok, 21 Juli 2025

Yang membuat pernyataan,



(Fajar Firdaus de Roock)

NIM. 2107421014



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Fajar Firdaus de Roock
NIM : 2107421014
Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Analisis Performa Pada Truenas, Openmediavault, Dan Rockstor Berbasis Server Proxmox

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Rabu, tanggal 9,
bulan Juli, tahun 2025 dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh

Pembimbing I : Iik Muhamad Malik Matin S.Kom., M.T ()
Penguji I : Asep Kurniawan, S.Pd., M.Kom. ()
Penguji II : Fachroni Arbi Murad, S.Kom., M.Kom. ()
Penguji III : Ariawan Andi Suhandana, S.Kom., M.Ti. ()

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Mengetahui:

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua



(Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.)

NIP. 197908032003122003



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas pertolongan dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis Performa pada TrueNAS, OpenMediaVault, dan Rockstor Berbasis Server Proxmox”**. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Empat Politeknik.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, penulis akan kesulitan dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak **Iik Muhamad Malik Matin, S.Kom., M.T.**, selaku Dosen Pembimbing I yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan kepada penulis selama pengerjaan skripsi ini.
2. Papa, Mama, serta seluruh keluarga yang telah memberikan doa, bantuan, dan dukungan material maupun moral yang nilainya tak terhingga.
3. Sahabat dan teman-teman seperjuangan, khususnya di Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan, yang telah memberikan bantuan dan semangat dalam pengerjaan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan memohon maaf sebesar-besarnya apabila ada kesalahan atau kekurangan dalam proses pengerjaannya. Penulis juga mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada seluruh pihak yang telah membantu dan semoga Allah membalas kebaikan kalian semua.

Jakarta, 4 Juli

Penulis



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fajar Firdaus de Roock
NIM : 2107421014
Jurusan / Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer /
Teknik Multimedia dan Jaringan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Analisis Performa Pada Truenas, Openmediavault, Dan Rockstor Berbasis Server Proxmox

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 21 Juli 2025

Yang menyatakan,



(Fajar Firdaus de Roock)

NIM. 2107421014



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISIS PERFORMA PADA TRUENAS, OPENMEDIAVAULT, DAN ROCKSTOR BERBASIS SERVER PROXMOX

Abstrak

Network Attached Storage (NAS) adalah solusi penyimpanan data terpusat yang berjalan di atas jaringan, memberikan alternatif yang efisien dan aman untuk pengelolaan data. Dengan berbagai kelebihan yang dimiliki oleh sistem operasi NAS open-source, seperti kebebasan konfigurasi, skalabilitas, dan kontrol penuh atas data, menjadikannya pilihan yang layak dipertimbangkan dibandingkan solusi penyimpanan publik. Dari sekian banyak platform NAS yang tersedia, pengguna seringkali dihadapkan pada banyak pilihan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan perbandingan kinerja terhadap tiga jenis sistem operasi NAS open-source yang populer, yaitu TrueNAS, OpenMediaVault, dan Rockstor, yang diimplementasikan dalam lingkungan virtual menggunakan Proxmox. Adapun parameter-parameter yang digunakan sebagai tolok ukur perbandingan di antaranya adalah: penggunaan RAM server, penggunaan CPU server, throughput, packet loss, dan delay dalam skema pengujian upload dan download. OpenMediaVault diunggulkan secara umum pada parameter efisiensi penggunaan CPU, menjadikannya platform yang paling ringan di seluruh skenario uji. Untuk penggunaan RAM, hasilnya bervariasi di mana OpenMediaVault lebih efisien untuk file berukuran besar, sedangkan TrueNAS lebih efisien untuk file berukuran kecil. Sebaliknya, TrueNAS unggul pada parameter kecepatan transfer data, dengan meraih nilai throughput tertinggi dan delay terendah pada sebagian besar pengujian. Sementara itu, ketiga server NAS menunjukkan performa yang sangat andal dan seimbang terhadap parameter packet loss, namun OpenMediaVault menunjukkan stabilitas paling superior pada skenario download. Dengan demikian, pemilihan OS NAS yang paling optimal sangat bergantung pada prioritas utama pengguna, OpenMediaVault untuk efisiensi sumber daya, TrueNAS untuk kecepatan maksimal, atau Rockstor untuk solusi yang seimbang.

Kata Kunci: Analisis Performa, NAS, TrueNAS, OpenMediaVault, Rockstor, Proxmox.



DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
Abstrak.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terkait.....	5
2.2 Bare-metal Hypervisor.....	9
2.3 Proxmox VE.....	9
2.4 NAS.....	10
2.6 TrueNAS	10
2.7 OpenMedia Vault	10
2.8 Rockstor	11
2.9 Iperf3	11
2.10 Wireshark	11
2.11 JMeter.....	12
2.12 Central Processing Unit.....	12
2.13 Random Access Memory	12
2.14 Parameter QoS	13
2.14.1 Throughput.....	13
2.14.2 Delay	14
2.14.3 Packet loss.....	14

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.15 TIPHON	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1 Rancangan Penelitian	16
3.1.1 Model atau <i>framework</i> yang digunakan	16
3.1.2 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	16
3.2 Tahapan Penelitian	17
3.3 Objek Penelitian	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Analisis Kebutuhan	18
4.1.1 Spesifikasi Sistem	18
4.1.2 Konfigurasi Jaringan	19
4.2 Perancangan Sistem	20
4.2.1 Arsitektur Sistem	20
4.2.2 Flowchart Sistem	20
4.3 Implementasi Sistem	21
4.3.1 Konfigurasi Instalasi Virtual Machine pada Proxmox	21
4.3.2 Konfigurasi Virtual Storage pada Proxmox untuk VM NAS	23
4.3.3 Instalasi NAS Server TrueNAS, OpenMediaVault, dan Rockstor.	24
4.3.4 Konfigurasi Storage, Dataset, dan Shared Network Pada NAS Server ..	27
4.3.5 Penerapan Shared Network Folder Pada User	33
4.4 Pengujian	35
4.4.1 Deskripsi Pengujian	35
4.4.2 Prosedur Pengujian	35
4.4.2.1 Skenario Pengujian	38
4.4.3 Pengujian Load Testing	38
4.4.3.1 Indikator Pengujian	40
4.4.3.2 Hasil Pengujian Load Testing	41
4.4.4 Data <i>Speedtest Bandwidth</i>	42
4.4.5 Data Pengujian <i>Central Processing Unit</i> (CPU)	45
4.4.6 Data Pengujian <i>Random Access Memory</i> (RAM)	46
4.4.7 Data Pengujian <i>Throughput</i>	47
4.4.8 Data Pengujian <i>Delay</i>	48
4.4.9 Data Pengujian <i>Packet loss</i>	49



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.5 Analisis Data	50
4.5.1 Analisis <i>Speedtest Bandwidth</i>	50
4.5.2 Analisis <i>usage Central Processing Unit (CPU)</i>	52
4.5.3 Analisis <i>usage Random Access Memory (RAM)</i>	55
4.5.4 Analisis <i>Throughput</i>	57
4.5.5 Analisis <i>Delay</i>	62
4.5.6 Analisis <i>Packet loss</i>	67
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	75
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	77
LAMPIRAN	78

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Arsitektur Server Proxmox	20
Gambar 4. 2 Flowchart Pengujian	21
Gambar 4. 3 Konfigurasi VM TrueNAS	22
Gambar 4. 4 Konfigurasi VM OpenMediaVault	22
Gambar 4. 5 Konfigurasi VM Rockstor	23
Gambar 4. 6 Membagi Partisi Proxmox untuk VM	23
Gambar 4. 7 Mengaplikasikan konfigurasi pada VM	24
Gambar 4. 8 Instalasi VM TrueNAS	24
Gambar 4. 9 Web Dashboard TrueNAS	25
Gambar 4. 10 Instalasi VM OpenMediaVault	25
Gambar 4. 11 Web Dashboard OpenMediaVault	26
Gambar 4. 12 Instalasi VM Rockstor	26
Gambar 4. 13 Web Dashboard Rockstor	27
Gambar 4. 14 Konfigurasi Pool Storage TrueNAS	27
Gambar 4. 15 Membuat user pada TrueNAS	28
Gambar 4. 16 Membuat dataset baru	28
Gambar 4. 17 Layanan SMB Aktif	29
Gambar 4. 18 Membuat Filesystem baru	29
Gambar 4. 19 Menambahkan mounting dengan filesystem yang dibuat	29
Gambar 4. 20 Menambahkan user pada OMV	30
Gambar 4. 21 Membuat Shared Folder untuk klien	30
Gambar 4. 22 Menjalankan Servis SMB	31
Gambar 4. 23 Membuat pool baru dengan virtual disk	31
Gambar 4. 24 Menambahkan user baru pada Rockstor	32
Gambar 4. 25 Membuat shared folder untuk klien	32
Gambar 4. 26 Membuat samba export untuk akses shared folder	32
Gambar 4. 27 Menambahkan network drive TrueNAS	33
Gambar 4. 28 Menambahkan network drive OpenMediaVault	33
Gambar 4. 29 Menambahkan network drive Rockstor	34
Gambar 4. 30 Tampilan shared folder pada klien	34
Gambar 4. 31 Hasil screenshot pengukuran kecepatan transfer data	42
Gambar 4. 32 Rata-rata pengukuran speedtest bandwidth (upload)	51
Gambar 4. 33 Rata-rata pengukuran speedtest bandwidth (download)	51
Gambar 4. 34 Grafik usage CPU server (upload)	52
Gambar 4. 35 Grafik usage CPU server (download)	54
Gambar 4. 36 Grafik usage RAM server (upload)	55
Gambar 4. 37 Grafik usage RAM server (download)	56
Gambar 4. 38 Capture file properties throughput	58
Gambar 4. 39 Grafik Throughput (upload)	59
Gambar 4. 40 Grafik Throughput (download)	61
Gambar 4. 41 capture file properties delay	63
Gambar 4. 42 Grafik Delay (Upload)	64

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 43 Grafik Delay (download).....	66
Gambar 4. 44 capture file properties packet loss bagian 1.....	68
Gambar 4. 45 capture file properties packet loss bagian 2.....	69
Gambar 4. 46 Grafik Packet loss (upload)	70
Gambar 4. 47 Grafik Packet loss (download)	71



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan penelitian sejenis	5
Tabel 2. 2 Kategori throughput value	13
Tabel 2. 3 Kategori Delay.....	14
Tabel 2. 4 Kategori Packet loss	14
Tabel 4. 1 Spesifikasi server.....	18
Tabel 4. 2 Spesifikasi virtual machine	18
Tabel 4. 3 Spesifikasi software.....	19
Tabel 4. 4 Daftar IP NAS server dan client	19
Tabel 4. 5 Spesifikasi hardware client.....	35
Tabel 4. 6 Daftar filter rules Wireshark.....	37
Tabel 4. 7 Skenario pengujian.....	40
Tabel 4. 8 hasil pengujian load testing	41
Tabel 4. 9 Rata-rata bandwidth upload.....	43
Tabel 4. 10 Rata-rata bandwidth download.....	43
Tabel 4. 11 Analisis device user	44
Tabel 4. 12 Rata-rata usage CPU server (upload)	45
Tabel 4. 13 Rata-rata usage CPU server (download)	46
Tabel 4. 14 Rata-rata usage RAM server (upload).....	46
Tabel 4. 15 Rata-rata usage RAM server (download).....	47
Tabel 4. 16 Rata-rata pengukuran throughput (upload)	47
Tabel 4. 17 Rata-rata pengukuran throughput (download).....	48
Tabel 4. 18 Rata-rata pengukuran delay (upload)	48
Tabel 4. 19 Rata-rata pengukuran delay (download)	49
Tabel 4. 20 pengukuran packet loss (upload).....	49
Tabel 4. 21 pengukuran packet loss (download)	50

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah membawa perubahan signifikan dalam cara perusahaan dan individu mengelola data. Salah satu aspek penting dalam pengelolaan data adalah sistem file sharing, yang memungkinkan akses, distribusi, dan kolaborasi data secara efisien.

Untuk mengatasi tantangan tersebut, Network Attached Storage (NAS) telah muncul sebagai salah satu solusi yang paling banyak diadopsi. NAS adalah layanan server yang dilengkapi dengan sistem operasi khusus untuk kebutuhan penyimpanan dan pengelolaan data terpusat, yang tidak hanya menyimpan tetapi juga mempermudah pencarian data (Darmawan et al., 2020). Berbeda dengan penyimpanan eksternal biasa, NAS berfungsi sebagai perangkat mandiri yang terhubung langsung ke jaringan, memungkinkan banyak pengguna untuk menyimpan dan berbagi file secara simultan

Seiring kemajuan teknologi virtualisasi, implementasi server NAS tidak lagi terbatas pada perangkat keras fisik saja. Banyak organisasi kini menjalankan sistem operasi NAS sebagai virtual machine (VM) di atas sebuah hypervisor untuk meningkatkan fleksibilitas, skalabilitas, dan efisiensi penggunaan sumber daya. Pemilihan hypervisor sebagai fondasi menjadi krusial karena akan memengaruhi performa sistem secara keseluruhan. Studi sebelumnya (Nuryadin et al., 2023) telah menunjukkan bahwa platform virtualisasi seperti Proxmox memiliki performa yang lebih unggul dalam hal kecepatan CPU, *response time*, serta efisiensi penggunaan disk dan memori dibandingkan dengan platform virtualisasi hosted lainnya. Hal ini menjadikan Proxmox sebagai landasan yang kuat dan relevan untuk melakukan pengujian perbandingan sistem operasi NAS.

Di ekosistem *open-source*, tersedia berbagai pilihan sistem operasi NAS yang populer, di antaranya adalah TrueNAS, OpenMediaVault, dan Rockstor. Masing-masing platform menawarkan pendekatan, arsitektur, dan keunggulan yang berbeda. Penelitian sebelumnya telah membandingkan beberapa platform. Sebagai contoh, penelitian oleh (Wijaya et al., 2024) membandingkan TrueNAS dengan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

XigmaNAS dan menyimpulkan bahwa (Darmawan et al., 2020) TrueNAS secara umum lebih unggul. Sementara itu, penelitian oleh menganalisis OpenMediaVault dalam perbandingannya dengan aplikasi Pydio. Namun, masih terdapat celah penelitian dalam hal perbandingan kinerja secara langsung dan komprehensif antara tiga platform populer TrueNAS, OpenMediaVault, dan Rockstor ketika dijalankan di atas lingkungan virtualisasi berbasis Proxmox yang sama.

Tujuan penelitian ini penulis akan melakukan pengujian dan analisis perbandingan performa pada ketiga sistem operasi TrueNAS, OpenMediaVault, dan Rockstor ketika diimplementasikan pada lingkungan virtualisasi yang seragam menggunakan server proxmox.

Membangun server NAS sendiri yang terlokalisasi (on-premise) dan berbasis open-source pada server JTIK menjadi sangat menarik. Sebuah sistem on-premise menjanjikan akses data super cepat melalui jaringan lokal, membebaskan bandwidth internet untuk keperluan lain. Sifatnya yang open-source tidak hanya membebaskan jurusan dari biaya langganan, tapi juga memberikan keleluasaan penuh untuk menyesuaikan sistem sesuai kebutuhan unik kita. Oleh karena itu, penelitian ini bukan sekadar membandingkan tiga sistem operasi, melainkan sebuah langkah awal untuk menjajaki solusi penyimpanan data yang lebih mandiri, cepat, dan cerdas bagi lingkungan akademik kita.

1.2. Perumusan Masalah

Penelitian ini memiliki rumusan masalah sebagai berikut:

Penulis mengangkat rumusan masalah yaitu bagaimana hasil perbandingan performa *throughput*, *delay*, packet loss, serta penggunaan sumber daya (CPU dan RAM) pada sistem operasi TrueNAS, OpenMediaVault, dan Rockstor?

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan-batasan sebagai berikut:

- a. Pengujian dilakukan pada tiga platform, yaitu TrueNAS, Rockstor, dan OpenMediaVault.
- b. Server NAS di-install dalam bentuk virtual machine menggunakan proxmox pada server JTIK



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- c. Pengujian performa difokuskan pada *throughput*, latensi, dan konsumsi sumber daya (CPU, RAM, dan storage) dan QoS standar TIPHON.
- d. Dalam pengujian *upload* dan *download* menggunakan 5 user dengan spesifikasi laptop yang berbeda.
- e. Server akan melakukan pengujian load testing dengan concurrent user menggunakan JMeter.
- f. Lingkungan pengujian dibatasi pada jaringan lokal (LAN) dengan perangkat klien berbasis Windows dan Linux.

1.4. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan membandingkan secara komprehensif performa dari tiga sistem operasi Network Attached Storage (NAS), yaitu TrueNAS, OpenMediaVault, dan Rockstor. Perbandingan ini didasarkan pada parameter kinerja jaringan kunci seperti throughput, delay, dan packet loss, serta efisiensi penggunaan sumber daya sistem yang meliputi penggunaan CPU dan RAM, guna memberikan rekomendasi sistem operasi NAS yang paling optimal berdasarkan hasil pengujian tersebut.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah

- a. Memberikan pengalaman dalam menerapkan pengetahuan teoritis mengenai sistem operasi, jaringan komputer, dan virtualisasi (Proxmox) ke dalam sebuah proyek analisis performa yang nyata.
- b. Mengembangkan keterampilan praktis dalam menggunakan tools standar industri untuk analisis jaringan dan pengujian beban, seperti Wireshark, Iperf3, dan JMeter.

1.5. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan skripsi ini adalah:

a. BAB I PENDAHULUAN

Bab I ini menjelaskan latar belakang penelitian, perumusan masalah, batasan, tujuan, dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

b. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II berisikan penjelasan mengenai landasan teori atau kajian ilmu yang berhubungan dengan berbagai pokok pikiran topik penyusunan skripsi ini yang relevan dari sumber yang valid.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

c. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab III berisikan penjelasan mengenai rancangan, model/framework, analisis serta jadwal penelitian yang akan dilakukan, tentang Analisis Performa pada TrueNAS, OpenMediaVault, dan Rockstor berbasis Proxmox Server

d. BAB IV PEMBAHASAN

Bab IV akan menyajikan hasil pengujian performa pada ketiga platform, analisis data, serta pembahasan hasil penelitian.

e. BAB V PENUTUP

BAB V berisikan penjelasan mengenai hasil akhir dari penelitian berupa kesimpulan dan saran untuk penelitian lebih lanjut.

f. DAFTAR PUSTAKA

Bab ini berisikan daftar referensi yang digunakan penulis sebagai rujukan penelitian.

g. LAMPIRAN

Bab ini berisi dokumentasi untuk menunjang topik skripsi seperti gambar, data, dan lain-lain.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Tabel 2. 1 Perbandingan penelitian sejenis

No	Judul Penelitian	Perbedaan
1	Analisis Perbandingan Performa Virtualisasi Server Menggunakan Vmware Esxi, Oracle Virtual Box, Vmware Workstation 16 Dan Proxmox (Nuryadin et al., 2023)	• Jenis server NAS yang diteliti adalah TrueNAS dan XigmaNAS. • Parameter yang diuji dalam penelitian ini berfokus pada manajemen file (<i>file copy, file classification, duplicate file detection</i>) serta penggunaan sumber daya (CPU dan <i>memory usage</i>). Hal ini berbeda dengan skripsi ini yang berfokus pada parameter QoS jaringan. • File yang digunakan untuk pengujian terdiri dari 103 file <i>dummy</i> berukuran total 2424,5 MB , dan pengujian dilakukan selama 7 hari untuk diambil nilai rata-ratanya • Pen-deploy-an TrueNAS dan XigmaNAS berbasis <i>virtual machine</i> pada VirtualBox.
2	Perbandingan Aplikasi Data Storage Pydio 8.0 dengan Open Media Vault (OMV) Studi Kasus	• Jenis platform yang diteliti adalah aplikasi <i>file sharing</i> Pydio 8.0 dan OpenMediaVault (OMV), di mana OMV juga



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	Fakultas Teknik (Darmawan et al., 2020).	menjadi salah satu objek dalam penelitian ini, namun dengan pembandingan yang berbeda. • Parameter yang diuji meliputi kecepatan transfer file, penggunaan CPU, penggunaan memori, dan <i>network interface</i>. Penelitian ini tidak mengukur <i>delay</i> dan <i>packet loss</i> secara spesifik seperti pada skripsi ini. • Pengujian dilakukan menggunakan 4 jenis file dan diuji dengan dua jenis klien yang spesifikasinya berbeda untuk melihat pengaruh perangkat keras klien terhadap performa. • Fokus penelitian adalah pada perbandingan dua aplikasi di atas sistem operasi Debian, bukan perbandingan sistem operasi NAS secara keseluruhan yang divirtualisasikan di atas Proxmox seperti pada skripsi ini.
3	Perbandingan Kinerja Sistem Operasi Network Attached Storage: Studi Kasus Truenas dan Xigmanas (Wijaya et al., 2024).	• Jenis server NAS yang diteliti adalah TrueNAS dan XigmaNAS. Hal ini berbeda dengan penelitian ini yang membandingkan TrueNAS,



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		OpenMediaVault, dan Rockstor. - Parameter yang diuji berfokus pada manajemen file (<i>file copy, file classification, duplicate file detection</i>) serta penggunaan sumber daya (CPU dan <i>memory usage</i>). Penelitian tersebut tidak mencakup parameter QoS jaringan seperti <i>delay</i> dan <i>packet loss</i> yang dianalisis dalam skripsi ini. - Instalasi sistem operasi NAS dilakukan menggunakan VirtualBox pada komputer server, berbeda dengan penelitian ini yang menggunakan Proxmox sebagai <i>hypervisor</i>
4	Perancangan Sistem Cloud Storage Menggunakan Truenas Melalui Virtualbox (Fajar Hikmatulloh et al., 2023)	- Fokus penelitian adalah pada perancangan dan implementasi satu sistem saja, yaitu TrueNAS (FreeNAS), bukan melakukan perbandingan kinerja antara beberapa platform seperti pada skripsi ini. - Penelitian ini tidak melakukan pengujian parameter kinerja kuantitatif seperti <i>throughput, delay</i>, atau penggunaan sumber



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		daya. Fokusnya adalah pada tahap perancangan sistem. • Tidak ada file uji yang digunakan untuk mengukur performa, karena penelitian ini berhenti pada tahap desain dan persiapan sistem. • <i>Output</i> penelitian berupa rancangan sistem <i>cloud storage</i> menggunakan TrueNAS yang siap digunakan, bukan hasil perbandingan performa antar platform. • Implementasi sistem dilakukan menggunakan VirtualBox, berbeda dengan penelitian ini yang menggunakan Proxmox sebagai <i>hypervisor</i> utama.
5	<i>Designing a Secure, Scalable, and Cost-Effective Cloud Storage Solution: A Novel Approach to Data Management using NextCloud, TrueNAS, and QEMU/KVM</i> (Aryan & Shetty, 2024).	• Jenis platform yang diteliti adalah empat <i>hypervisor</i> (VMware ESXi, Proxmox, Oracle VirtualBox, dan VMware Workstation), bukan perbandingan sistem operasi NAS yang berjalan di atas satu <i>hypervisor</i> seperti pada penelitian ini. • Parameter yang diuji meliputi <i>Response Time, Throughput, CPU, RAM, dan Kinerja Disk</i>.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		• berbeda dengan metodologi penelitian ini yang menguji transfer 5 jenis file berbeda. • Penelitian ini membandingkan langsung arsitektur <i>hypervisor</i> yang berbeda (Type-1 vs. Type-2), bukan membandingkan sistem operasi tamu (<i>guest OS</i>) yang berjalan di atas satu jenis <i>hypervisor</i> seperti pada skripsi ini
--	--	--

2.2 Bare-metal Hypervisor

Bare-metal hypervisor, atau tipe 1 hypervisor merupakan perangkat lunak virtualisasi yang berjalan langsung pada perangkat keras fisik dan menyediakan lingkungan yang terisolasi agar user dapat menggunakan sistem yang dedicated atau terpisah dari perangkat keras yang digunakan (AWS (Amazon Web Service), 2024).

2.3 Proxmox VE

Proxmox Virtual Environment (VE) adalah platform virtualisasi *open-source* berbasis Debian yang mendukung manajemen virtual machine, penyimpanan, serta clustering melalui web interface dan juga command line interface (BizNet, 2024). Keunggulan Proxmox dalam mengelola beberapa *mesin virtual* secara simultan telah dibuktikan dalam sebuah studi oleh (Nuryadin et al., 2023). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa Proxmox memiliki performa yang lebih unggul dalam hal kecepatan CPU, waktu respons (*response time*), serta efisiensi *usage* disk dan memori jika dibandingkan dengan VMware Workstation 16 dan Oracle VirtualBox. Fleksibilitas, kinerja, dan keandalannya membuat Proxmox dapat diadopsi di berbagai lingkungan, menjadikannya solusi bernilai bagi organisasi bisnis maupun institusi yang memerlukan platform virtualisasi yang efektif.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4 NAS

Network Attached Storage (NAS) merupakan server terpusat yang memungkinkan banyak user untuk menyimpan dan sharing file melalui internet maupun jaringan local (Susnjara & Smalley, 2024). NAS berfungsi sebagai sebuah perangkat penyimpanan yang terhubung langsung ke jaringan sebagai server mandiri bukan ke komputer individual. Tujuannya adalah untuk menyediakan satu titik akses data yang konsisten bagi seluruh pengguna yang berwenang, sehingga menyederhanakan proses kolaborasi tim dan menyediakan platform yang andal untuk pencadangan data. Untuk dapat melayani berbagai jenis perangkat klien, perangkat ini berjalan menggunakan sistem operasi khusus yang dioptimalkan untuk tugas-tugas penyimpanan dan memfasilitasi akses lintas platform melalui protokol jaringan standar seperti SMB/CIFS untuk lingkungan Windows dan NFS untuk lingkungan Linux/Unix.

2.6 TrueNAS

TrueNAS adalah solusi Network Attached Storage (NAS) *open-source* yang mendukung protokol seperti NFS dan SMB. Dengan sistem file ZFS, TrueNAS menawarkan replikasi data, snapshot dan skalabilitas tingkat tinggi (HumanTechno, 2024). Dukungan terhadap protokol esensial seperti SMB dan NFS memastikan bahwa semua data yang dikelola dengan keunggulan ZFS ini dapat diakses secara transparan dan efisien oleh berbagai sistem operasi klien, mulai dari Windows, Linux, hingga macOS, menjadikannya solusi yang sangat fleksibel.

2.7 OpenMediaVault

OpenMediaVault (OMV) adalah solusi NAS (Network Attached Storage) berbasis Debian Linux dengan berbagai plugin yang dimiliki OMV dirancang untuk digunakan pada *Home Server* maupun *Home Office* (Openmediavault, 2025). NAS ini menyediakan basis sistem operasi yang ramping dan stabil, kemudian pengguna dapat secara fleksibel memperluas fungsionalitasnya sesuai kebutuhan spesifik melalui repositori plugin yang ekstensif. Plugin ini mencakup berbagai layanan, mulai dari manajemen kontainer seperti Docker/Portainer, server media seperti



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Plex, hingga solusi pencadangan tingkat lanjut. Pendekatan ini membuatnya sangat ideal untuk pengguna yang ingin membangun sistem NAS yang efisien dan hemat sumber daya, karena mereka hanya perlu menginstal layanan yang benar-benar dibutuhkan.

2.8 Rockstor

Rockstor merupakan platform cloud dan storage yang dirancang untuk membantu user membuat solusi penyimpanan yang bisa disesuaikan dengan kebutuhan (Rockstor, 2025). Unsur cloud pada Rockstor diwujudkan lewat integrasi *Rock-ons*, yaitu aplikasi berbasis Docker yang memungkinkan penambahan fitur tambahan seperti sinkronisasi data pribadi, layanan streaming, hingga aplikasi kolaboratif. Rockstor dibangun di atas sistem file Btrfs yang dikenal stabil dan canggih, dengan dukungan fitur snapshot serta pengelolaan kapasitas yang dinamis untuk menjaga integritas data. Dengan pendekatan ini, Rockstor tidak hanya berfungsi sebagai penyimpanan terpusat, tetapi juga sebagai platform yang mendukung berbagai layanan server secara mandiri.

2.9 Iperf3

Alat Iperf3 digunakan untuk mengukur speed *bandwidth* server dengan *client*, Menurut (Soewito & Deny, 2024) alat ini dapat digunakan pada berbagai konfigurasi jaringan yang berguna untuk menentukan *bandwidth* maksimum yang dapat diperoleh pada jaringan.

2.10 Wireshark

Wireshark merupakan software yang digunakan untuk menganalisis jaringan. Software ini telah digunakan pada berbagai penelitian untuk menganalisis traffic network, vulnerability detection, hingga memantau kinerja jaringan. (Rianto et al., 2022).

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.11 JMeter

Memahami cara menguji kinerja suatu sumber daya, seperti server, sangatlah penting. Salah satu metode yang umum digunakan adalah melakukan load testing dengan mensimulasikan akses pengguna secara bersamaan pada lingkungan cloud. Apache JMeter dikenal sebagai salah satu alat yang cukup populer untuk keperluan tersebut. Alat ini memungkinkan pengguna melakukan pengujian beban di lingkungan cloud guna mengevaluasi performa sistem secara menyeluruh (Hendayun et al., 2023). Oleh karena itu, pengelolaan jumlah pengguna bersamaan (concurrent user) secara efisien menjadi kunci dalam mengoptimalkan konfigurasi layanan dan kinerja server. Dengan kemampuannya dalam menyimulasikan trafik pengguna secara realistis, Apache JMeter menjadi solusi andal dalam memastikan kestabilan dan keandalan sistem berbasis cloud.

2.12 Central Processing Unit

Central Processing Unit (CPU) merupakan komponen utama dalam sistem komputer yang berperan sebagai pusat pengendali, menjalankan instruksi, serta melakukan berbagai perhitungan. Kinerja sebuah komputer sangat bergantung pada kualitas CPU yang digunakan. Semakin tinggi spesifikasi CPU, maka semakin baik pula performa sistem yang dihasilkan. CPU sering disebut sebagai “jantung” dari komputer, menandakan betapa pentingnya peran komponen ini dalam mendukung keseluruhan fungsi sistem (Trouchkine et al., 2021).

2.13 Random Access Memory

Dalam sistem komputer, Random Access Memory (RAM) berperan sebagai media penyimpanan sementara yang memungkinkan CPU mengakses data dengan cepat (Azizah et al., 2020). RAM memberikan kemampuan baca-tulis yang tinggi, sehingga mendukung kinerja aplikasi agar dapat berjalan secara optimal. Berbeda dengan media penyimpanan permanen seperti hard drive atau solid-state drive, RAM bersifat volatil artinya semua data yang tersimpan akan hilang begitu perangkat dimatikan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.14 Parameter QoS

Berdasarkan tinjauan terhadap berbagai penelitian dan jurnal sebelumnya, pengukuran Quality of Service (QoS) umumnya menggunakan empat parameter utama, yaitu *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*. Namun, karena *jitter* lebih relevan untuk aktivitas yang bersifat real-time seperti video conference, streaming, atau game online, maka dalam penelitian ini yang berfokus pada proses *upload* dan *download* data, parameter *jitter* tidak akan digunakan. Penelitian ini hanya akan menggunakan tiga parameter utama, yaitu *throughput*, *packet loss*, dan *delay*.

2.14.1 Throughput

Throughput merupakan salah satu aspek penting dalam parameter evaluasi jaringan komputer, selain *packet loss* dan *delay*. Throughput mengacu pada jumlah data yang berhasil dikirim atau ditransmisikan melalui suatu saluran komunikasi, dan menjadi salah satu metrik utama dalam mengukur kinerja jaringan (Yudianto et al., 2023). Kategori penilaian *throughput* berdasarkan standar TIPHON dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. 2 Kategori *throughput* value

<i>Category</i>	<i>Throughput (kbps - mbps)</i>	<i>indeks</i>
Bad	0 - 338	0
Medium	338 - 700	1
Fair	700 - 1200	2
Good	1200 kbps – 2,1 MBps	3
Excellent	>2,1 MBps	4

Sumber: TIPHON dalam (Samsumar et al., 2023)

Rumus untuk menghitung Throughput adalah

$$\text{Throughput} = \frac{(\text{jumlah data yang diterima})}{(\text{waktu pengiriman data})} \quad (1)$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.14.2 Delay

Delay merupakan salah satu parameter penting dalam penilaian kinerja jaringan komputer, selain *throughput* dan *packet loss*. *Delay* merujuk pada waktu yang diperlukan untuk mentransmisikan data dari perangkat sumber ke perangkat tujuan. Faktor-faktor yang dapat memengaruhi besar kecilnya *delay* antara lain jarak fisik antar perangkat, kemacetan lalu lintas data, serta lamanya waktu pemrosesan data (Samsumar et al., 2023). Klasifikasi nilai *delay* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. 3 Kategori *Delay*

<i>Category</i>	<i>Delay (ms)</i>	<i>indeks</i>
Medium	>450	1
Medium	300-450	2
Good	150-300	3
Perfect	<150	4

Sumber: TIPHON dalam (Samsumar et al., 2023)

Rumus untuk menghitung *Delay* adalah

$$\text{Rata - rata delay} = \frac{(\text{waktu pengiriman paket})}{(\text{total paket yang diterima})} \quad (2)$$

2.14.3 Packet loss

Packet loss merupakan salah satu parameter penting dalam evaluasi performa jaringan komputer, selain *throughput*, *delay*, dan *jitter*. Istilah ini merujuk pada jumlah paket data yang tidak berhasil mencapai tujuan atau mengalami kegagalan dalam proses transmisi ke alamat tujuan (Samsumar et al., 2023). Klasifikasi tingkat *packet loss* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. 4 Kategori *Packet loss*

<i>Category</i>	<i>Packet loss (%)</i>	<i>indeks</i>
Medium	>25	1
Medium	15-24	2
Good	3-14	3
Perfect	0-2	4



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Sumber: TIPHON dalam (Samsumar et al., 2023)

Rumus untuk menghitung *Packet loss* adalah

$$Packet Loss = \frac{(\text{Paket dikirim} - \text{Paket diterima})}{(\text{Paket diterima})} \times 100\% (3)$$

2.15 TIPHON

Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) merupakan salah satu standar yang dikembangkan oleh European Telecommunications Standards Institute (ETSI) dan digunakan sebagai acuan dalam menilai kualitas layanan atau Quality of Service (QoS) pada jaringan telekomunikasi (Nur bahri et al., 2022). standar TIPHON mencakup berbagai aspek penting, mulai dari informasi umum mengenai kualitas end-to-end yang dipengaruhi oleh beragam komponen dalam sistem TIPHON, hingga pengklasifikasian layanan berdasarkan empat kelas QoS.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

3.1.1 Model atau *framework* yang digunakan

Model atau *framework* yang digunakan adalah metode eksperimen yang merupakan bagian dari metode penelitian kuantitatif. Metode ini diterapkan dengan melakukan serangkaian pengujian secara langsung terhadap variabel performa yang telah ditentukan, Metode ini diharapkan memperoleh data yang objektif dan terukur mengenai kinerja dari setiap sistem operasi NAS TrueNAS, OpenMediaVault, dan Rockstor ketika dilakukan pengujian secara spesifik seperti proses *upload* dan *download* berbagai file.

3.1.2 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Pada penelitian ini, teknik pengumpulan data dilakukan melalui pengujian kinerja pada platform NAS yang telah dikonfigurasi. Berikut adalah parameter yang akan digunakan dalam pengujian:

1. *CPU Usage* (%).
Pengukuran penggunaan CPU Server pada pengujian *upload* dan *download*.
2. *RAM Usage* (%).
Pengukuran penggunaan RAM Server pada pengujian *upload* dan *download*.
3. *Throughput* (MBps).
Pengukuran untuk mengetahui besar *throughput* pada setiap NAS Server dengan pengujian *upload* dan *download*.
4. *Delay* (ms).
Pengukuran untuk mengetahui besar *delay* pada NAS Server dengan pengujian *upload* dan *download*.
5. *Packet loss* (%).
Pengukuran untuk mengetahui persentase *packet loss* tiap NAS Server dengan pengujian *upload* dan *download*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2 Tahapan Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dalam beberapa tahapan berikut:

- a. Studi Literatur: pada tahap ini penulis mengumpulkan data literatur dan penelitian sejenis untuk dikembangkan berdasarkan penelitian sebelumnya.
- b. Analisis kebutuhan: pada tahap ini penulis melakukan identifikasi kebutuhan software dan hardware yang dibutuhkan.
- c. Perencanaan sistem: pada tahap ini penulis menyiapkan skema pengujian, rancangan sistem, dan konfigurasi.
- d. Instalasi dan Konfigurasi: pada tahapan ini penginstalan dan konfigurasi dilakukan pada masing-masing NAS Server TrueNAS, OpenMediaVault, dan Rockstor.
- e. Pengujian: pada tahap ini penulis menguji semua NAS Storage, dimulai dari performa, *upload* dan *download*, lalu didokumentasikan.
- f. Perhitungan hasil pengujian: pada tahap ini penulis mencari nilai terbaik untuk mewakili sebuah pengujian.
- g. Analisis hasil pengujian: pada tahap ini penulis menganalisis hasil pengujian yang telah dilakukan dan memberikan hasil visual dengan grafik atau table.

3.3 Objek Penelitian

Fokus dari penelitian ini adalah melakukan analisis perbandingan performa pada tiga platform NAS open-source, yaitu TrueNAS, OpenMediaVault, dan Rockstor, yang diimplementasikan pada virtual machine di dalam lingkungan server Proxmox. Penelitian ini akan menganalisis seberapa efisien kinerja dari setiap platform NAS berdasarkan parameter kunci, seperti penggunaan CPU dan RAM, throughput, delay, serta packet loss. Setelah dianalisis, maka akan didapatkan hasil perbandingan kinerja yang komprehensif, sehingga dapat memberikan rekomendasi mengenai platform mana yang paling unggul untuk skenario penggunaan yang berbeda.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan

4.1.1 Spesifikasi Sistem

Sistem yang dibuat terbatas menggunakan virtual machine pada proxmox dalam ruang lingkup jaringan local. Tabel 4.1 menunjukkan data spesifikasi server proxmox yang dibutuhkan pada penelitian ini

Tabel 4. 1 Spesifikasi server

Komponen	Tipe	Spesifikasi
Motherboard	PowerEdge T430	3,3 terabits
Processor	Intel Xeon ES-2630 v4	2,2 Ghz
Memory	HYNIX 1Rx8 DDR4	8 GB
Hardisk	Dell HDD Enterprise	1 TB
LAN Card	Gigabit Ethernet	1Gb/s

Server yang digunakan yaitu server JTIK yang dipinjamkan kepada mahasiswa untuk mengerjakan tugas akhir skripsi. Adapun server ini digunakan untuk menjalankan Virtual Machine NAS Server dengan spesifikasi di Tabel 4.2

Tabel 4. 2 Spesifikasi virtual machine

Komponen	Tipe	Spesifikasi
Processor	Intel® Core™ I7 8700	6 CPUs
RAM	DDR4	8 GB
Storage	HDD	100 GB

Tabel spesifikasi virtual machine adalah spesifikasi yang akan digunakan pada masing-masing NAS Server TrueNAS, OpenMediaVault, dan Rockstor.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 3 Spesifikasi software

No.	Software	Spesifikasi
1	Wireshark	Version 4.4.6
2	Microsoft Edge	Version 137.0.3296.62
3	Microsoft Excel	-

Pada penelitian ini menggunakan software wireshark versi 4.4.6 yang berjalan pada komputer user, menggunakan Microsoft Edge versi 137.0.3296.62 yang digunakan untuk mengakses ip dan interface NAS Storage, dan Microsoft Excel

4.1.2 Konfigurasi Jaringan

Sistem yang menggunakan virtual machine dalam ruang lingkup tersebut membutuhkan konfigurasi jaringan yang tepat agar bisa terhubung dengan baik. Berikut adalah konfigurasi jaringan yang dibutuhkan pada penelitian ini:

a. Bridge Network

Bridge network adalah sebuah konfigurasi jaringan yang memungkinkan VM dapat mengakses jaringan lokal dan dapat berkomunikasi dengan user di jaringan tersebut.

Tabel 4. 4 Daftar IP NAS server dan client

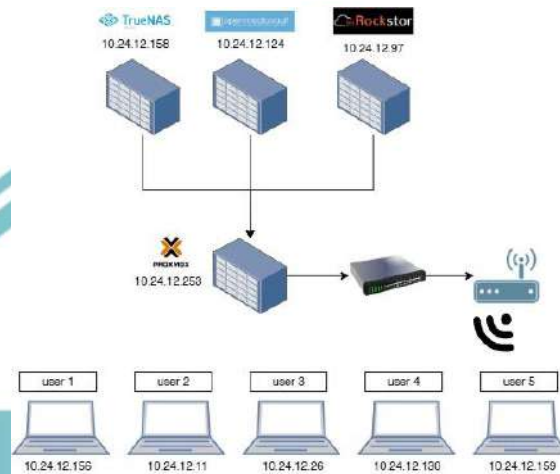
No	Name	IP Address
1	TrueNAS	10.24.12.158
2	OpenMediaVault	10.24.12.124
3	Rockstor	10.24.12.97
4	USER 1	10.24.12.156
5	USER 2	10.24.12.11
6	USER 3	10.24.12.26
7	USER 4	10.24.12.130
8	USER 5	10.24.12.159



4.2 Perancangan Sistem

4.2.1 Arsitektur Sistem

Berikut ini adalah perancangan system yang dibutuhkan penelitian ini meliputi arsitektur sistem dan *flowchart* sistem



Gambar 4. 1 Arsitektur Server Proxmox

Arsitektur sistem yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan tiga platform NAS yang berbeda, yaitu TrueNAS, OpenMediaVault, dan Rockstor. TrueNAS. Beberapa VM terhubung ke satu server sebagai keluar masuk data atau file berbasis virtual environment Proxmox, untuk masing-masing platform, akan dilakukan pengujian kinerja dan keamanan dengan menggunakan skenario yang telah disiapkan sebelumnya. Pada sisi klien sebagai pelaku *upload* dan *download* dengan file yang sama tujuannya untuk mengevaluasi performa NAS Server.

4.2.2 Flowchart Sistem

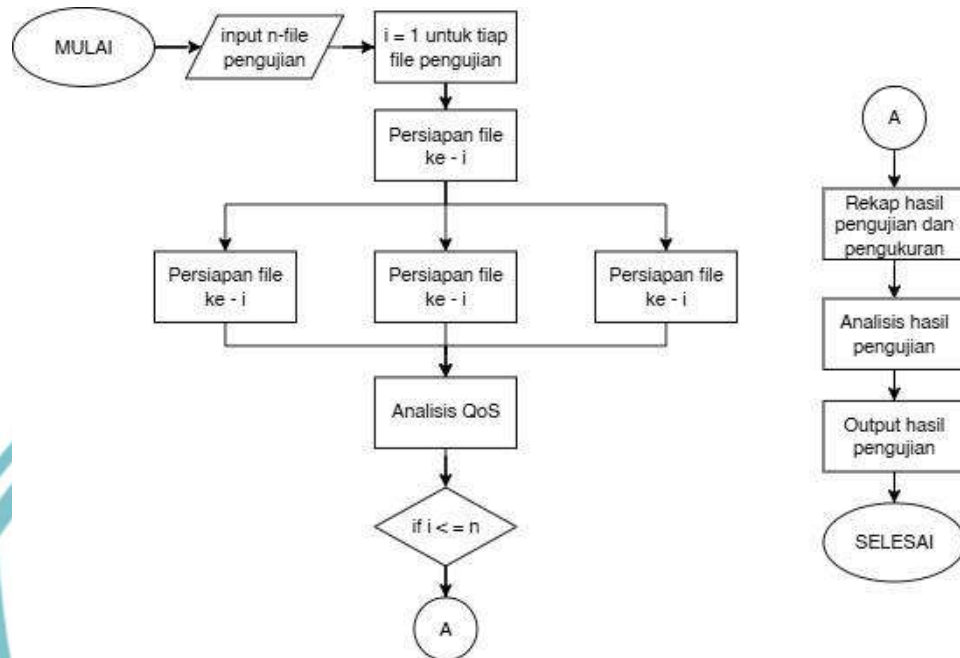
Alur pengujian sistem diawali dengan persiapan lima jenis file dengan format dan ukuran yang berbeda, yaitu JPG berukuran 50MB, MKV berukuran 1,9 GB, PDF berukuran 10,7MB, ZIP berukuran 16MB, dan DOCX berukuran 1MB, yang diuji secara berurutan. Pengujian ini dilakukan pada masing-masing server NAS TrueNAS, OpenMediaVault, dan Rockstor dengan mengamati parameter kinerja seperti CPU Usage, RAM Usage, Packet loss, Throughput, dan delay. Proses ini dieksekusi sebanyak lima kali untuk skenario download dan lima kali untuk skenario upload pada setiap platform. Selanjutnya, semua data yang terkumpul dari



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

seluruh percobaan akan diolah untuk diambil nilai rata-ratanya sebagai hasil akhir yang representatif.



Gambar 4. 2 Flowchart Pengujian

4.3 Implementasi Sistem

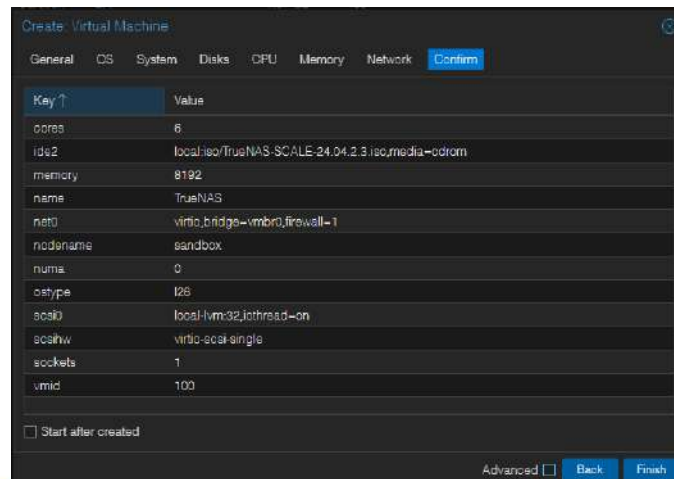
4.3.1 Konfigurasi Instalasi Virtual Machine pada Proxmox

1. Membuat VM menyiapkan virtual machine (VM) untuk setiap sistem operasi NAS yang akan diuji. Proses ini dilakukan pada antarmuka web Proxmox. Setiap VM dikonfigurasi dengan alokasi sumber daya yang identik untuk memastikan objektivitas dalam perbandingan kinerja. Spesifikasi yang digunakan mengacu pada Tabel 4. 2 Spesifikasi virtual machine, yang mencakup alokasi 6 CPU, 8 GB RAM, dan media instalasi dari file ISO yang telah diunggah ke storage Proxmox. Konfigurasi VM TrueNAS pada Gambar 4. 3.



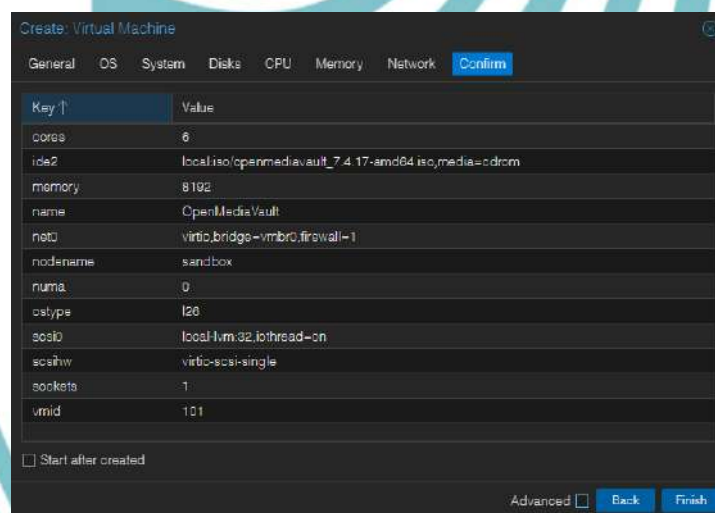
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 3 Konfigurasi VM TrueNAS

Membuat VM menunjukkan konfigurasi untuk VM OpenMediaVault. VM ini diberi nama OpenMediaVault dengan VMID 101 dan menggunakan file openmediavault_7.4.17-amd64.iso untuk proses instalasi.



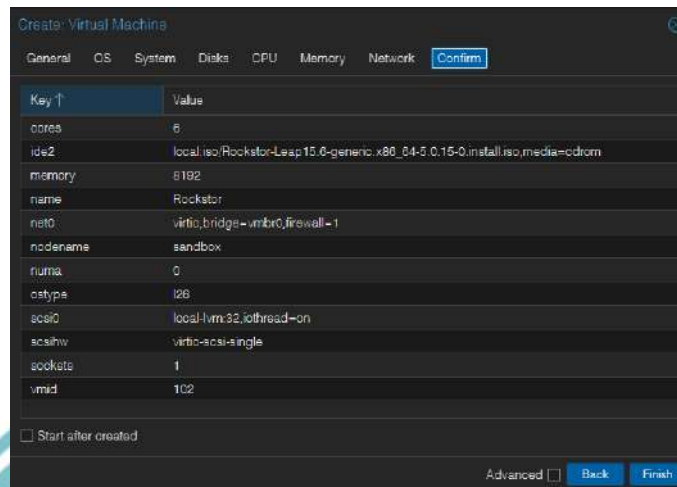
Gambar 4. 4 Konfigurasi VM OpenMediaVault

Membuat VM dan merincikan konfigurasi untuk VM Rockstor. VM ini diberi nama Rockstor dengan VMID 102 dan disiapkan untuk instalasi menggunakan file Rockstor-Leap15.6-generic.x86_64-5.0.15-0.install.iso.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 5 Konfigurasi VM Rockstor

4.3.2 Konfigurasi Virtual Storage pada Proxmox untuk VM NAS

Membuat partisi storage sebesar 100GB untuk digunakan pada TrueNAS, OpenMediaVault, dan Rockstor. Dari storage pool utama pada server Proxmox, dibuat tiga partisi virtual yang terpisah, dengan masing-masing partisi dialokasikan kapasitas sebesar 100GB.

```
echo "🔧 Membuat 3 partisi baru (100 GiB masing-masing) ..."
parted -s $DISK mkpart primary 1MiB 101GiB
parted -s $DISK mkpart primary 101GiB 201GiB
parted -s $DISK mkpart primary 201GiB 301GiB
```

Gambar 4. 6 Membagi Partisi Proxmox untuk VM

Mengaplikasikan storage virtual ke masing-masing VM NAS sesuai dengan unique ID pada VM. disk virtual (virtio1) dihubungkan ke VM yang sesuai (VM 100 untuk TrueNAS, VM 101 untuk OpenMediaVault, dan VM 102 untuk Rockstor) dengan nama serial yang unik untuk memudahkan identifikasi.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
# TrueNAS (VM 100)
qm set 100 --virtio1 ${DISK}1,serial=truenas-disk100

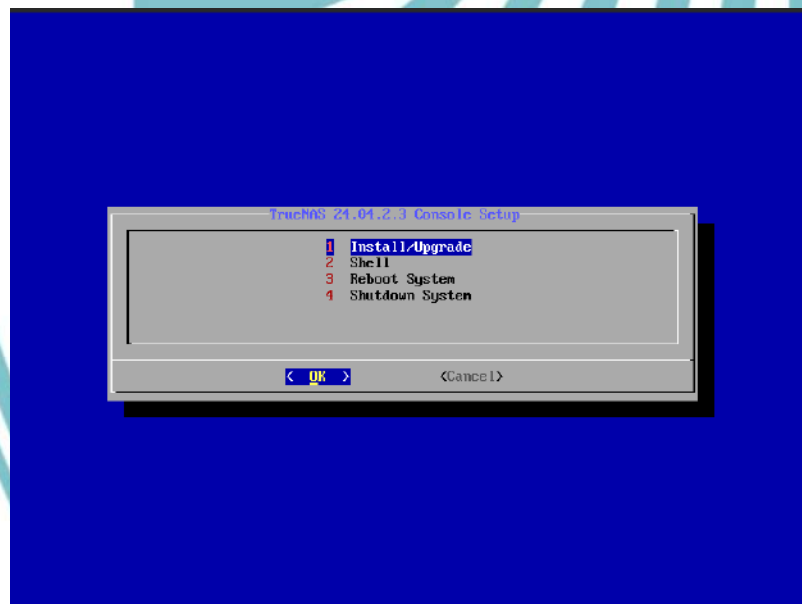
# OpenMediaVault (VM 101)
qm set 101 --virtio1 ${DISK}2,serial=omv-disk101

# Rockstor (VM 102)
qm set 102 --virtio1 ${DISK}3,serial=rockstor-disk102
```

Gambar 4. 7 Mengaplikasikan konfigurasi pada VM

4.3.3 Instalasi NAS Server TrueNAS, OpenMediaVault, dan Rockstor.

Instalasi TrueNAS pada Proxmox, proses instalasi diawali dengan memilih opsi Install/Upgrade dari menu bootloader, seperti yang terlihat pada Gambar 4. 8. Setelah mengikuti serangkaian langkah instalasi, sistem akan berhasil terpasang dan siap diakses.



Gambar 4. 8 Instalasi VM TrueNAS

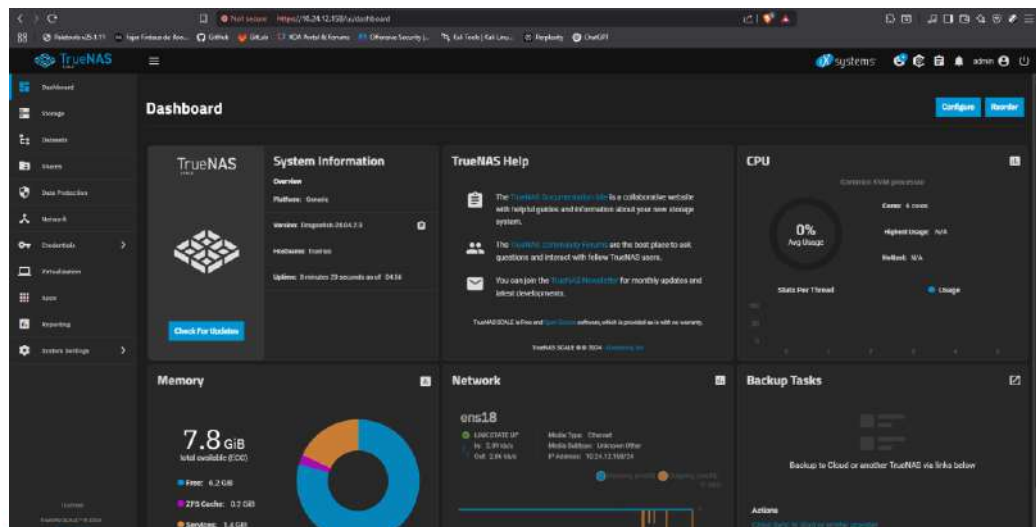
Penampilan web dashboard TrueNAS yang merupakan pusat kendali utama untuk semua konfigurasi dan pemantauan sistem. TrueNAS dapat diakses melalui antarmuka grafis berbasis web. Antarmuka ini berfungsi sebagai pusat kendali utama untuk semua aktivitas administrasi sistem, menyajikan ringkasan informasi vital seperti status CPU dan memori, serta



Hak Cipta :

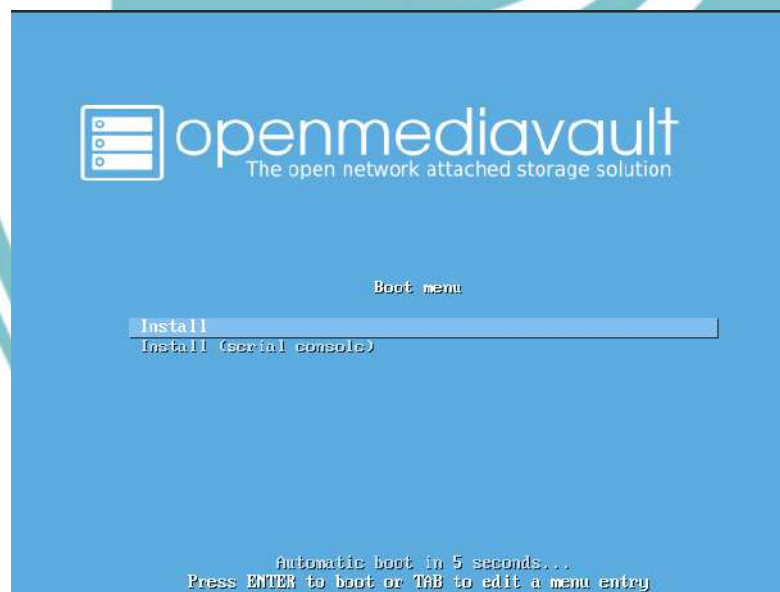
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

menyediakan akses ke semua menu untuk konfigurasi dan pemantauan lebih lanjut.



Gambar 4. 9 Web Dashboard TrueNAS

Serupa dengan TrueNAS, instalasi OpenMediaVault juga dimulai dari menu bootloader dengan memilih opsi Install pada Gambar 4. 10. Proses instalasi berbasis Debian ini relatif cepat dan mudah.



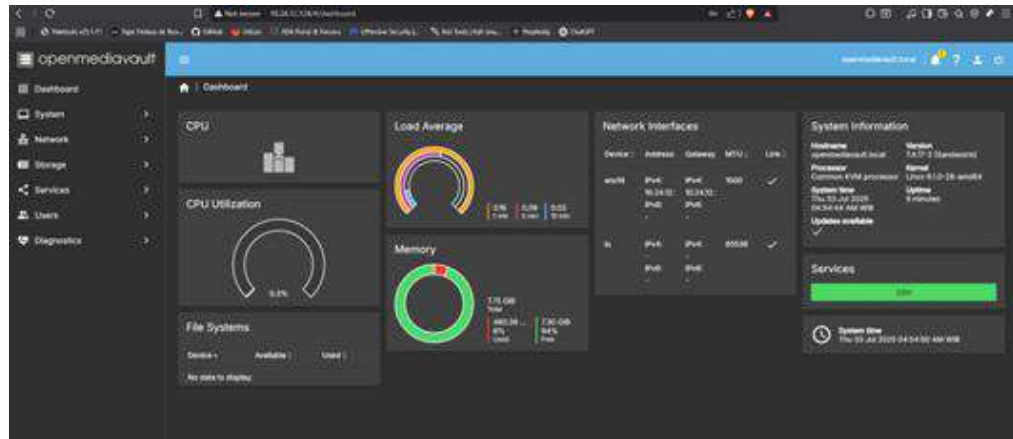
Gambar 4. 10 Instalasi VM OpenMediaVault

Penampilan dashboard OpenMediaVault yang bersih dan informatif, menampilkan status CPU, memori, dan informasi system secara real-time. Sidebar menampilkan beberapa menu seperti dashboard, system, network, storage, services, users, dan juga diagnostics.



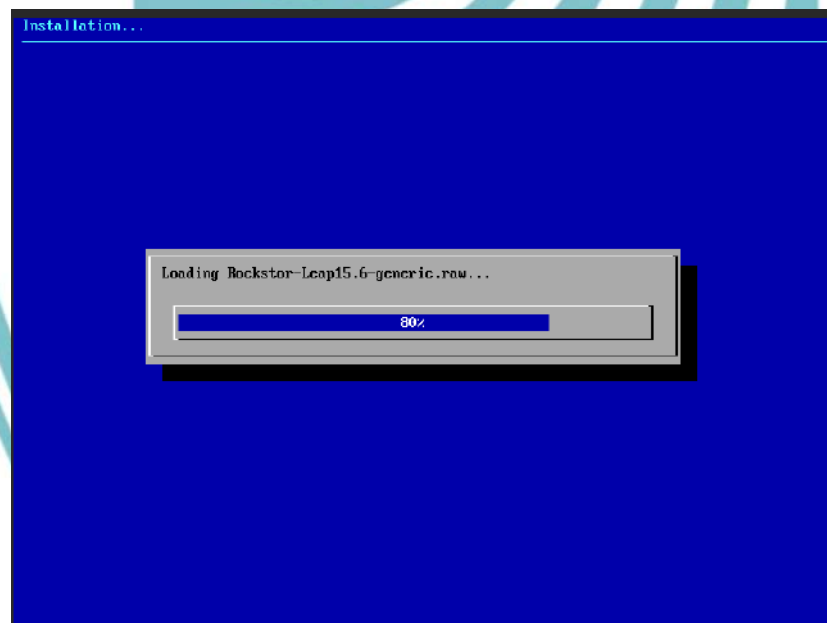
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 11 Web Dashboard OpenMediaVault

Proses instalasi Rockstor, yang berbasis pada openSUSE, juga dilakukan melalui konsol Proxmox seperti yang diilustrasikan pada Gambar 4. 12. Setelah instalasi dan konfigurasi awal selesai, sistem dapat diakses melalui antarmuka web.



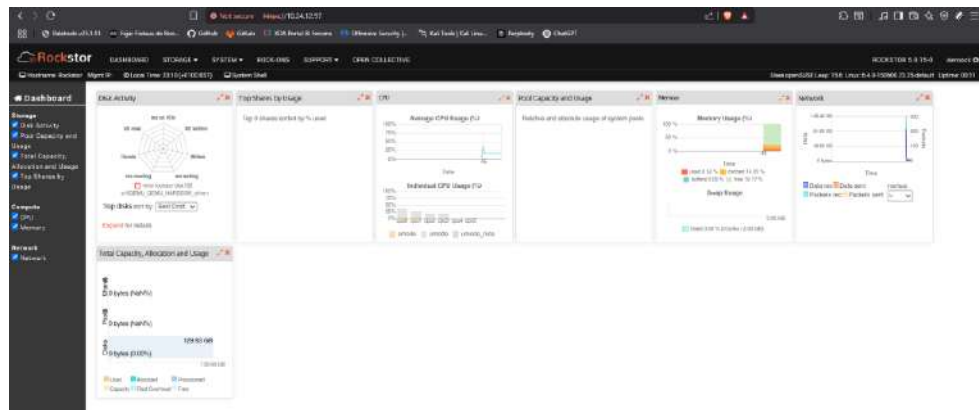
Gambar 4. 12 Instalasi VM Rockstor

Ini adalah tampilan dashboard utama Rockstor setelah pengguna berhasil masuk melalui antarmuka web. Dashboard ini sangat kaya akan metrik, menampilkan data terperinci mengenai aktivitas disk, penggunaan CPU dan memori, serta alokasi dan penggunaan storage pool.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

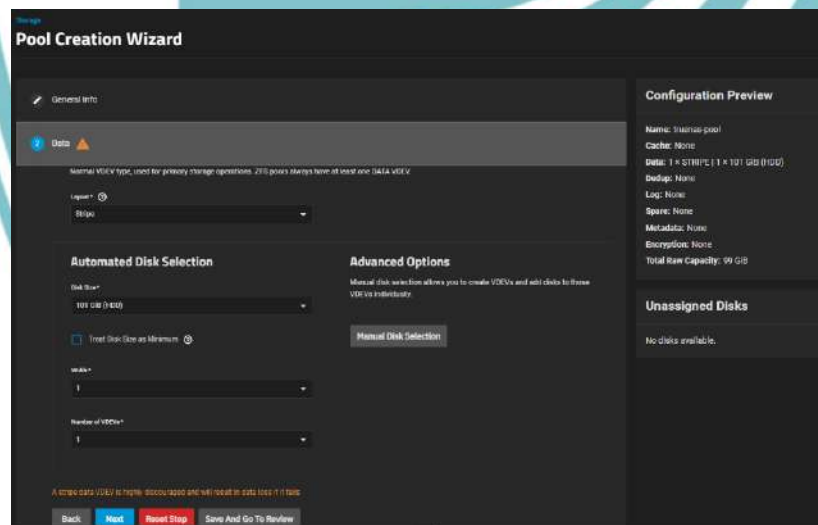


Gambar 4. 13 Web Dashboard Rockstor

4.3.4 Konfigurasi Storage, Dataset, dan Shared Network Pada NAS Server

A. Konfigurasi TrueNAS

Konfigurasi Langkah pertama adalah membuat Storage Pool dari virtual disk 100 GB yang telah dilampirkan. Pool ini diberi nama truenas-pool dan dikonfigurasi sebagai stripe tunggal, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.14



Gambar 4. 14 Konfigurasi Pool Storage TrueNAS

Membuat User Baru untuk client dengan credential “deroock”, yang nantinya akan digunakan untuk memberikan hak akses kepada user saat terhubung dengan shared folder. Password diisi sesuai dengan user inginkan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 15 Membuat user pada TrueNAS

Membuat dataset baru bernama trunas-dataset di dalam pool yang sudah ada. Dataset kemudian dibuat di dalam pool dengan preset SMB untuk pengaturan optimal berbagi file di lingkungan Windows pada Gambar 4. 16

Gambar 4. 16 Membuat dataset baru

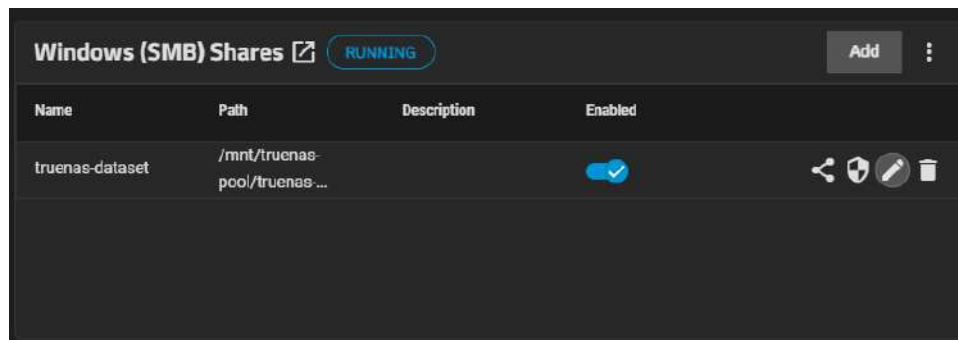
Terakhir, layanan SMB diaktifkan untuk mempublikasikan dataset tersebut ke jaringan lokal dan berada dalam kondisi RUNNING. Ini menandakan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

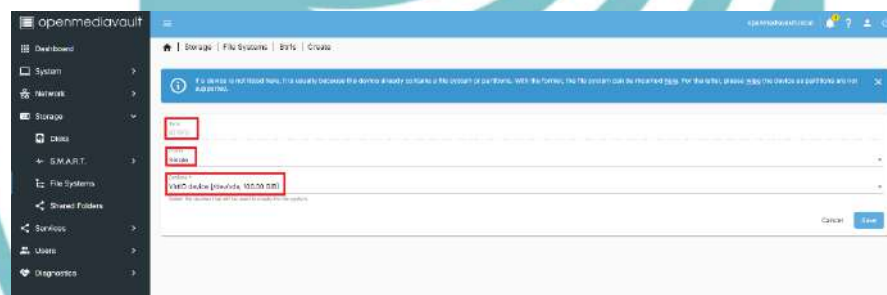
bahwa folder tersebut telah aktif dan siap diakses melalui jaringan. pada Gambar 4. 17.



Gambar 4. 17 Layanan SMB Aktif

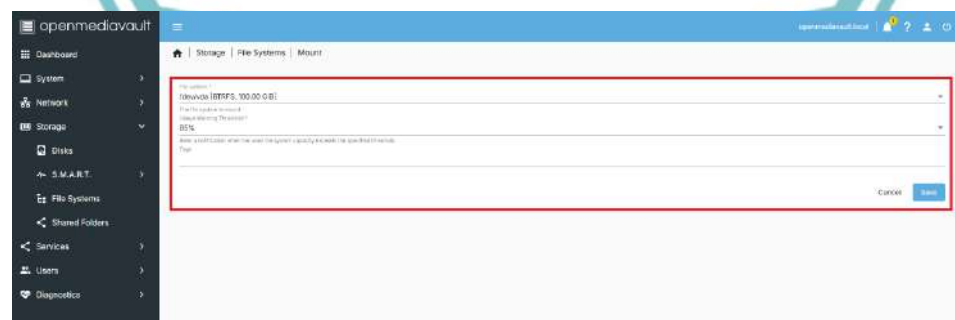
B. Konfigurasi OpenMediaVault

Pada OpenMediaVault, langkah pertama adalah membuat filesystem pada virtual disk yang tersedia, seperti yang ditunjukkan pada gambar ini. Filesystem dengan tipe BTRFS dipilih untuk diimplementasikan pada perangkat /dev/vda yang berkapasitas 100 GB.



Gambar 4. 18 Membuat Filesystem baru

Setelah filesystem dibuat, Langkah selanjutnya adalah mount filesystem yang dibuat, pada Gambar 4.19 nantinya akan digunakan sebagai storage untuk shared folders, lalu klik save.



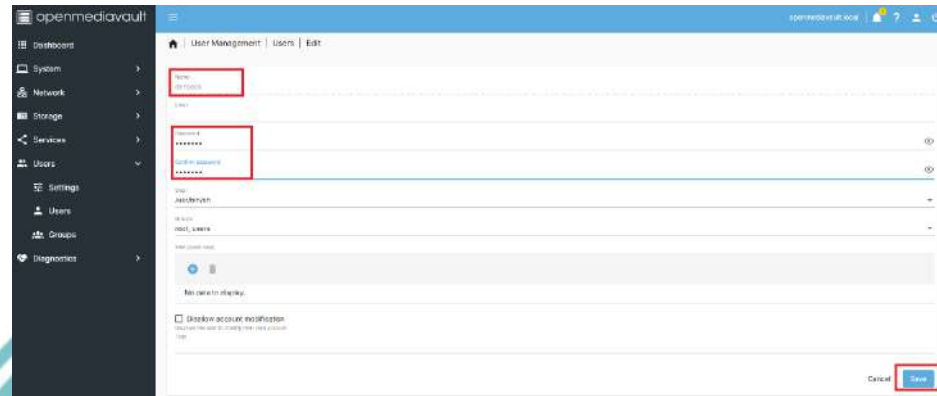
Gambar 4. 19 Menambahkan mounting dengan filesystem yang dibuat



Hak Cipta :

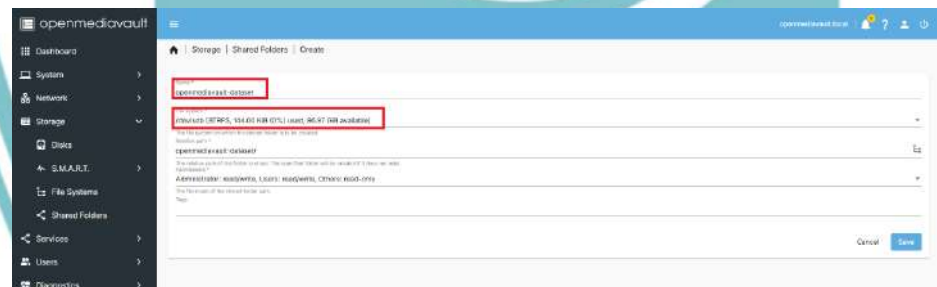
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Ini adalah antarmuka User Management di OpenMediaVault untuk menambahkan akun pengguna baru. Pengguna dengan nama deroock dibuat, lengkap dengan password untuk keperluan otentikasi saat mengakses layanan NAS.



Gambar 4. 20 Menambahkan user pada OMV

Gambar ini menampilkan formulir untuk membuat Shared Folder baru yang akan dapat diakses oleh klien. Sebuah folder bernama openmediavault-dataset dibuat dan ditempatkan di atas filesystem BTRFS yang telah di-mount sebelumnya.



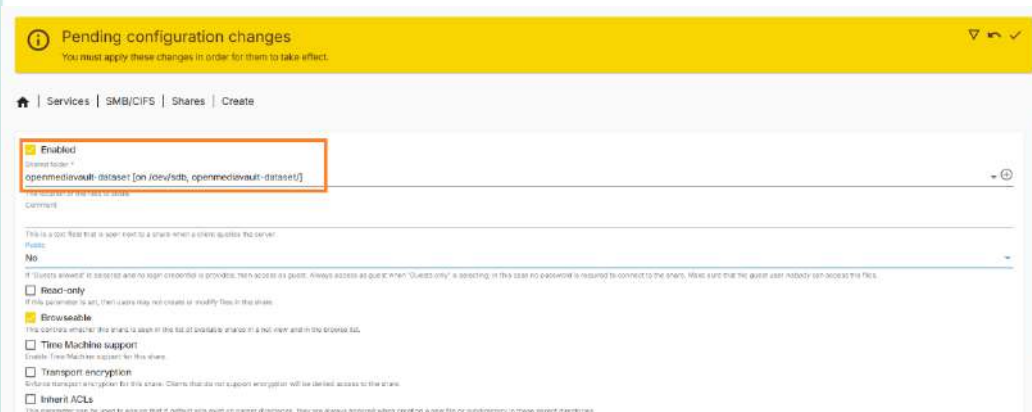
Gambar 4. 21 Membuat Shared Folder untuk klien



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

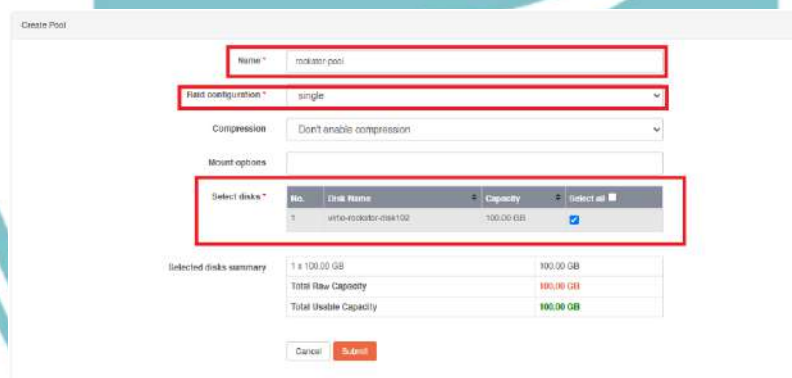
Pada gambar ini, layanan SMB/CIFS diaktifkan untuk shared folder yang telah dibuat. Dengan mengaktifkan opsi Enabled, folder tersebut secara resmi dibagikan ke jaringan dan dapat diakses oleh klien yang memiliki izin.



Gambar 4. 22 Menjalankan Servis SMB

C. Konfigurasi Rockstor

Ini adalah antarmuka pembuatan storage pool di Rockstor. membuat pool baru dengan nama “rockstor-pool” menggunakan virtual-disk yang sudah dikonfigurasi pada proxmox dengan konfigurasi RAID single pada Gambar 4. 23.



Gambar 4. 23 Membuat pool baru dengan virtual disk

Tangkapan layar ini menunjukkan proses pembuatan akun pengguna baru pada Rockstor. Pengguna dengan nama derooock dibuat dan diberikan hak untuk dapat masuk ke antarmuka web Rockstor untuk manajemen.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 24 Menambahkan user baru pada Rockstor

Dalam terminologi Rockstor, shared folder disebut sebagai Share. Gambar 4. 25. menunjukkan proses pembuatan Share baru bernama rockstor-dataset dengan mengalokasikan seluruh kapasitas 100 GB dari rockstor-pool.

Gambar 4. 25 Membuat shared folder untuk klien

Untuk mengaktifkan akses jaringan ke Share, perlu dibuat Samba Export. Konfigurasi ini menautkan rockstor-dataset dengan pengguna deroock sebagai admin dan membuatnya dapat ditemukan di jaringan (browsable).

Gambar 4. 26 Membuat samba export untuk akses shared folder

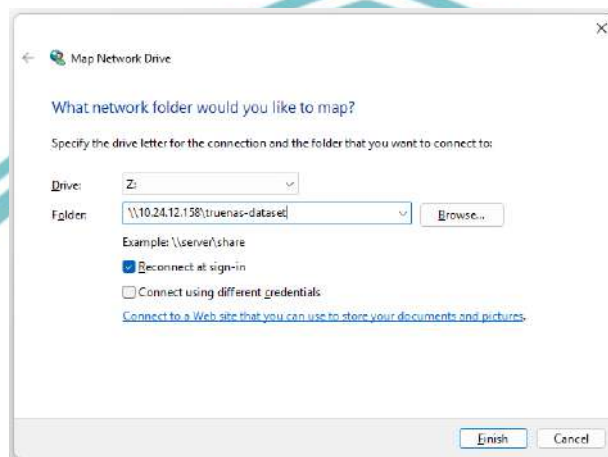


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

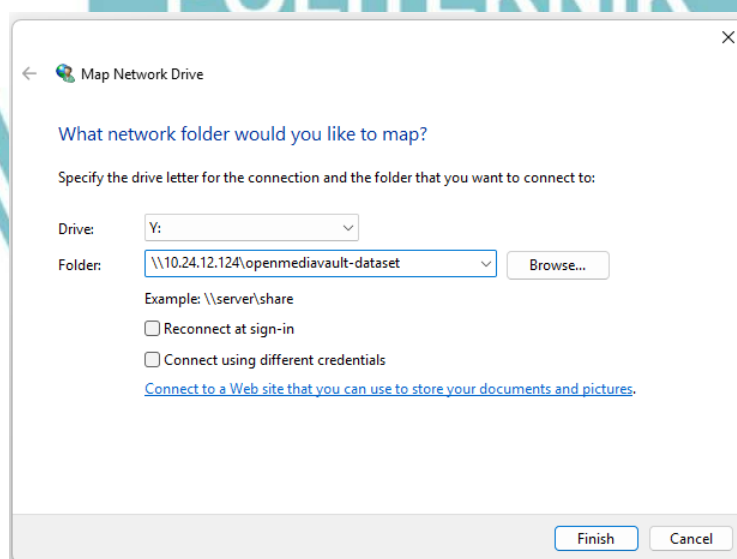
4.3.5 Penerapan Shared Network Folder Pada User

Gambar ini mengilustrasikan proses Map Network Drive pada komputer klien Windows untuk terhubung ke server TrueNAS. Klien memasukkan alamat jaringan \\10.24.12.158\truenas-dataset untuk mengakses share dan menetakannya sebagai drive Z:.



Gambar 4. 27 Menambahkan network drive TrueNAS

Proses serupa dilakukan untuk server OpenMediaVault, seperti yang terlihat pada gambar ini. Alamat jaringan \\10.24.12.124\openmediavault-dataset digunakan untuk memetakan shared folder sebagai drive Y: pada komputer klien.



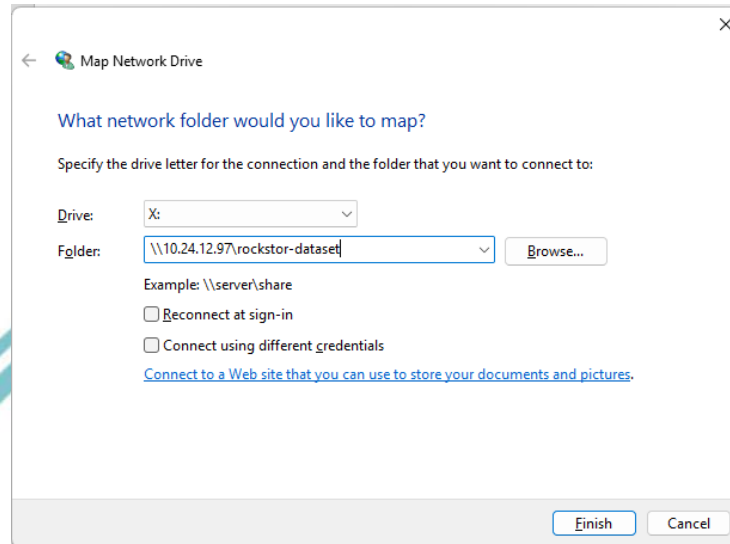
Gambar 4. 28 Menambahkan network drive OpenMediaVault



Hak Cipta :

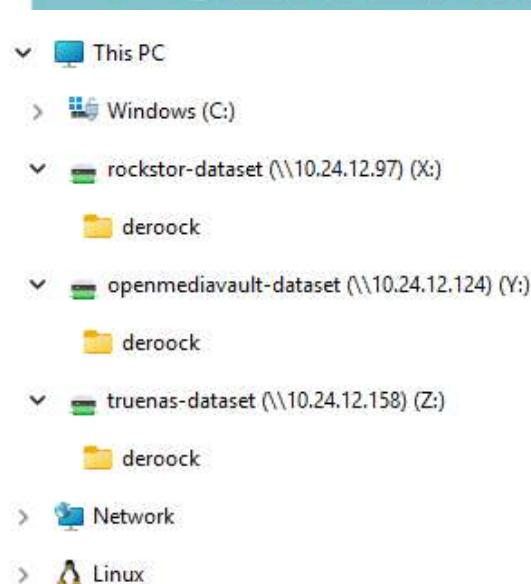
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Proses serupa dilakukan untuk server Rockstor, seperti yang terlihat pada gambar ini. Klien menggunakan alamat `\\10.24.12.97\rockstor-dataset` untuk mengakses share dan menetakannya sebagai drive X:.



Gambar 4. 29 Menambahkan network drive Rockstor

Tampilan network drive pada setiap user setelah ditambahkan masing-masing shared folder dari server NAS yang berbeda berhasil muncul di File Explorer klien seolah-olah merupakan drive lokal. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. 30. Dengan ini, lingkungan pengujian telah sepenuhnya siap untuk tahap evaluasi performa.



Gambar 4. 30 Tampilan shared folder pada klien



4.4 Pengujian

4.4.1 Deskripsi Pengujian

Parameter yang digunakan dalam pengujian pada penelitian ini mengacu pada sejumlah parameter yang telah digunakan dalam penelitian-penelitian sebelumnya. Parameter tersebut meliputi Quality of Service (QoS) seperti *throughput*, *packet loss*, dan *delay* yang diamati menggunakan perangkat lunak *Wireshark*. Selain itu, parameter pemakaian RAM dan CPU server diamati secara langsung melalui *web interface* Proxmox. Pengujian dilakukan dengan skenario lima kali percobaan *upload* dan lima kali percobaan *download* oleh lima pengguna, kemudian diambil nilai rata-rata dari hasil percobaan tersebut. Data yang diperoleh akan diolah dan dianalisis untuk kemudian dibandingkan guna memperoleh hasil evaluasi performa dari tiga platform NAS Server, yaitu TrueNAS, OpenMediaVault, dan Rockstor.

4.4.2 Prosedur Pengujian

Pengujian performa terhadap NAS server dilakukan dengan memanfaatkan lingkungan testbed yang terdiri dari: satu server fisik yang telah diinstal tiga sistem NAS di dalamnya, lima unit komputer klien yang terhubung secara lokal ke server melalui jaringan WiFi dengan SSID PNJ_Hotspot, serta perangkat lunak *Wireshark* yang dijalankan pada komputer pengguna.

Sebelum menguji parameter-parameter yang telah ditentukan, berikut tabel spesifikasi PC yang akan melakukan pengujian NAS Server

Tabel 4. 5 Spesifikasi *hardware client*

User	Laptop	Processor	RAM	Wireless Adapter
User 1	HP Victus 15	Intel Core I5 12500H	16GB	MediaTek MT7921 Wi-Fi 6 802.11ax PCIe Adapter
User 2	Thinkpad A285	AMD Ryzen 5 Pro 2500U	8GB	Realtek 8822BR Wi-Fi 5
User 3	Asus Vivobook X1404	Intel Core I3 1315U	8GB	MediaTek MT7902 Wi-Fi 6E

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

User	Laptop	Processor	RAM	Wireless Adapter
User 4	Thinkpad X280	Intel Core I5 8350U	8GB	Intel dualband wireless AC 8265 Wi-Fi 5
User 5	Thinkpad T480	Intel Core I5 8350U	12GB	Intel dualband wireless AC 8265 Wi-Fi 5

Proses pengujian dimulai dengan mengakses alamat IP masing-masing NAS server dari setiap komputer klien menggunakan peramban Google Chrome. Daftar alamat IP yang digunakan dalam pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 3.4. Setelah halaman login portal penyimpanan NAS muncul, pengguna melakukan login menggunakan username dan password yang telah disiapkan oleh administrator. Tahap selanjutnya adalah pengujian kecepatan transmisi jaringan menggunakan platform Iperf3 untuk mengukur kecepatan *upload* dan *download*.

Pengujian kemudian dilanjutkan dengan proses transfer data menggunakan skema lima kali unggah dan lima kali unduh terhadap lima file yang telah disiapkan sebelumnya. Pengujian dilakukan secara berurutan mulai dari platform penyimpanan NAS berbasis TrueNAS, kemudian OpenMediaVault, dan terakhir Rockstor. Sebelum proses transfer data dimulai, aplikasi Wireshark diaktifkan di komputer klien dengan menekan ikon start capture untuk merekam lalu lintas jaringan. Setelah proses unggah atau unduh selesai, perekaman dihentikan dengan menekan ikon stop. Selama koneksi antara klien dan NAS server berlangsung, Wireshark tetap dijalankan untuk merekam seluruh aktivitas jaringan.

Sebelum menganalisis ringkasan hasil transfer data, perlu dilakukan penyaringan menggunakan filter rules pada filter bar Wireshark agar hanya data yang relevan dengan pengujian yang ditampilkan. Daftar filter yang digunakan dalam proses pengujian tercantum pada Tabel berikutnya.

Tabel 4. 6 Daftar *filter rules* Wireshark

No	NAMA & JENIS	FILTER RULES
1	TrueNAS (<i>download</i>)	ip.dst == (ip user) and ip.src == 10.24.12.158
2	TrueNas (<i>Upload</i>)	ip.src == (ip user) and ip.dst == 10.24.12.158
3	OpenMediaVault (<i>download</i>)	ip.src == (ip user) and ip.dst == 10.24.12.124
4	OpenMediaVault (<i>upload</i>)	ip.dst == (ip user) and ip.src == 10.24.12.124
5	Rockstor (<i>download</i>)	ip.src == (ip user) and ip.dst == 10.24.12.97
6	Rockstor (<i>upload</i>)	ip.dst == (ip user) and ip.src == 10.24.12.97
7	Lost segment rules	... and tcp.analysis.lost_segment

Informasi mengenai aktivitas transfer data diperoleh melalui fitur *capture file properties* pada Wireshark, yang dapat langsung diakses setelah proses *packet capturing* dihentikan. Data yang dihasilkan dari fitur ini nantinya dijadikan acuan dalam mengukur parameter-parameter yang telah ditentukan sebelumnya. Seluruh data tersebut akan dicatat satu per satu menggunakan Microsoft Excel.

Selama proses *packet capturing* dan transfer data berlangsung, dilakukan pula pemantauan terhadap kinerja server melalui perangkat lunak Task Manager. Tujuannya adalah untuk mengetahui nilai tertinggi dari penggunaan CPU dan RAM selama proses transfer berlangsung. Hasil pemantauan ini juga akan dicatat di Google Spreadsheet.

Data yang dikumpulkan dari pengujian kecepatan (*speed test*), pemantauan penggunaan CPU dan RAM, serta hasil tangkapan paket dari Wireshark akan disimpan dan selanjutnya dihitung serta dianalisis untuk mendapatkan hasil akhir dari pengujian performa sistem.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.4.2.1 Skenario Pengujian

Pengujian menggunakan 5 file dengan format jpg berukuran 50MB, mkv berukuran 1,9 GB, pdf berukuran 10,7MB, zip berukuran 16MB, dan docx berukuran 1MB secara berurutan. Pengujian dilakukan dengan mengamati parameter *CPU Usage*, *RAM Usage*, *Packet loss*, *Throughput*, dan *delay* sebanyak 5 kali pada *download* dan 5 kali pada *upload* untuk masing-masing NAS Server (TrueNAS, OpenMediaVault, dan Rockstor) untuk diambil nilai rata-ratanya.

4.4.3 Pengujian Load Testing

Load testing atau pengujian beban dapat membantu penyedia layanan untuk mengukur dan menentukan lama waktu yang dibutuhkan sebuah tasks untuk selesai dan juga memastikan kestabilan sumber daya dalam kondisi yang beragam namun masih dalam parameter kerja yang normal (Alam & Dewi, 2022). Pengujian load testing ini akan menganalisis kinerja server JTIK guna memenuhi kebutuhan penggunaan. Analisis akan dilakukan dengan melalui eksperimen terhadap server dalam beragam situasi.

Pengujian load testing ini mengikuti empat tahapan standar yang diilustrasikan pada Gambar 4.1, yaitu menentukan tujuan, merancang pengujian, melaksanakannya, dan menganalisis hasilnya. Setelah tujuan ditetapkan, langkah selanjutnya adalah merancang skenario pengujian yang mendetail.

Skenario ini, yang memuat variabel dan nilai uji spesifik, dapat dirancang melalui dua pendekatan. Pendekatan pertama fokus pada kondisi penggunaan di dunia nyata, sementara pendekatan kedua dirancang untuk menguji daya tahan sistem secara maksimal hingga mengalami kegagalan (Alam & Dewi, 2022).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 2 Alur pengujian *load testing*

Sumber: (Alam & Dewi, 2022)

Selanjutnya, dirancang sebuah skenario pengujian terperinci. Dari dua pendekatan yang ada yaitu simulasi beban kerja realistis dan uji ketahanan hingga sistem gagal, penelitian ini memilih untuk fokus pada pendekatan realistis. Alasan utamanya adalah karena server ini akan dijadikan model infrastruktur bagi perusahaan kecil dan menengah, di mana performa pada kondisi penggunaan nyata adalah yang terpenting. Hal ini dipilih karena server nantinya akan digunakan sebagai acuan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

infrastruktur private perusahaan kecil hingga menengah, sehingga tujuan akan difokuskan untuk memenuhi kebutuhan realistik.

Tabel 4. 7 Skenario pengujian

SKENARIO	User	Ramp-up period (detik)
1	1000 User	10
2	2500 User	10
3	5000 User	10
4	10000 User	10

Dalam pengujian ini, jumlah pengguna maksimal ditetapkan sebanyak 10000 orang, yang merupakan angka estimasi untuk skala perusahaan kecil hingga menengah. Selain itu, parameter waktu ramp-up juga ditentukan, yaitu durasi total yang diperlukan untuk mengaktifkan seluruh target pengguna (Alam & Dewi, 2022). Setelah semua skenario dan parameter pengujian selesai ditentukan, proses eksekusi dilakukan terhadap server. Untuk tugas ini, digunakan perangkat lunak Apache JMeter, dan semua data keluaran yang dihasilkannya akan dicatat untuk dianalisis lebih lanjut.

4.4.3.1 Indikator Pengujian

- *Response Time*
Adalah waktu yang dibutuhkan aplikasi untuk melayani sebuah request dari request diterima hingga request selesai.
- *Concurrent User*
Adalah jumlah pengguna online yang mengakses system atau aplikasi secara bersamaan.
- *Throughput*
Adalah jumlah permintaan pelanggan yang diproses oleh sistem per unit waktu, yang secara langsung mewakili kapasitas daya dukung sistem perangkat lunak.
- *Error Rate*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Persentase transaksi yang gagal selama pengujian, dengan target ideal sebesar 0%.

4.4.3.2 Hasil Pengujian Load Testing

Pada bagian ini akan ditampilkan data hasil pengujian load testing sesuai dengan skenario yang ada pada Tabel 4.2. JMeter akan melakukan simulasi berdasarkan parameter yang telah diatur. Pengujian load testing akan diuji menggunakan tools Apache JMeter. Hasil pengujian skenario disajikan dalam bentuk tabel dan ditunjukkan oleh Tabel 4.3.

Tabel 4. 8 hasil pengujian *load testing*

SKENARIO	PENGUJIAN SKENARIO	<i>Throughput</i>	<i>Response Time</i>	<i>Error Rate</i>
1	User 1000, Ramp-up 10 detik	99.1/sec	35 ms	0%
2	User 2500, Ramp-up; 10 detik	248.0/sec	137 ms	0%
3	User 5000, Ramp-up; 10 detik	314.7/sec	3905 ms	15.56%
4	User 10000, Ramp- up; 10 detik	545.8/sec	5620 ms	64.91%

Rangkaian pengujian terdiri dari 4 skenario dengan masing-masing target jumlah pengguna sebesar 1000, 2500, 5000, dan 10000 user dengan ramp-up time 10 detik. Terlihat pada skenario pertama terhadap 1000 user, *response time* menunjukkan angka sebesar 35 ms, *throughput* sebesar 99.1/sec dan error rate sebesar 0%.

Skenario kedua terhadap 2500 user dengan ramp-up time 10 detik, *response time* menunjukkan nilai sebesar 137 ms, *throughput* sebesar 248.0/sec dan error rate sebesar 0%.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Skenario ketiga terhadap 5000 user dengan ramp-up time 10 detik, *response time* menunjukkan nilai sebesar 3905 ms, *throughput* sebesar 314.7/sec dan error rate sebesar 15.56%.

Skenario keempat terhadap 10000 user dengan ramp-up time 10 detik, *response time* menunjukkan nilai sebesar 5620 ms, *throughput* sebesar 545.8/sec dan error rate sebesar 64.9 %.

4.4.4 Data Speedtest Bandwidth

Bandwidth diukur menggunakan tools *iperf3* yang dijalankan pada kedua server maupun *client* yang dapat diakses melalui terminal. *Speedtest* ini dilakukan sebelum pengujian transfer data *upload* dan *download* disetiap NAS Server, data yang digunakan merupakan data rata-rata sender dan receiver menggunakan format MBps. Gambar 4.2 merupakan salah satu contoh screenshot pengukuran *speedtest* terhadap IP TrueNAS oleh salah satu PC yaitu User 1.

```
defaj at ~ - iperf3 -c 10.24.12.158
Connecting to host 10.24.12.158, port 5201
[ 5] local 10.24.12.156 port 8252 connected to 10.24.12.158 port 5201
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-1.00 sec  70.6 MBytes 592 Mbits/sec
[ 5] 1.00-2.00 sec  65.0 MBytes 544 Mbits/sec
[ 5] 2.00-3.00 sec  58.6 MBytes 491 Mbits/sec
[ 5] 3.00-4.00 sec  62.8 MBytes 529 Mbits/sec
[ 5] 4.00-5.01 sec  61.0 MBytes 506 Mbits/sec
[ 5] 5.01-6.00 sec  60.8 MBytes 515 Mbits/sec
[ 5] 6.00-7.01 sec  70.4 MBytes 586 Mbits/sec
[ 5] 7.01-8.01 sec  68.0 MBytes 569 Mbits/sec
[ 5] 8.01-9.01 sec  65.6 MBytes 550 Mbits/sec
[ 5] 9.01-10.00 sec 64.4 MBytes 546 Mbits/sec
-----
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-10.00 sec 647 MBytes 543 Mbits/sec      sender
[ 5] 0.00-10.03 sec 646 MBytes 540 Mbits/sec      receiver

iperf Done.
defaj at ~ -
```

Gambar 4. 31 Hasil *screenshot* pengukuran kecepatan transfer data

Speedtest ini dilakukan oleh seluruh user dengan mengukur *bandwidth* mereka terhadap ketiga NAS Server yang akan digunakan untuk transfer *upload* dan *download*. Pengujian-pengujian tersebut kemudian digabungkan dan diambil berdasarkan nilai rata-ratanya menjadi 1 nilai untuk masing-masing user kedalam tabel, contohnya pada tabel 4.5 adalah hasil rata-rata *upload* pengujian *bandwidth* untuk ketiga NAS Server.

Tabel 4. 9 Rata-rata *bandwidth upload*

RATA-RATA BANDWIDTH SPEEDTEST [MBps] (<i>upload</i>)					
Nama NAS Server	USER				
	User 1	User 2	User 3	User 4	User 5
TrueNAS	67.5	35.125	50.75	55.25	58.125
OpenMediaVault	72.12	48.75	43.2	55.125	60
Rockstor	73.6	37.25	43.75	57.5	43.2

Data pada tabel menunjukkan rentang kecepatan *upload* yang berbeda antara setiap user dan berbeda antara setiap NAS Server. Selanjutnya merupakan hasil rata-rata dari pengujian *bandwidth download* pada tabel 4. 6.

Tabel 4. 10 Rata-rata *bandwidth download*

RATA-RATA BANDWIDTH SPEEDTEST [MBps] (<i>download</i>)					
Nama NAS Server	USER				
	User 1	User 2	User 3	User 4	User 5
TrueNAS	67.875	35.375	50.75	55.375	58.5
OpenMediaVault	72.11	48.375	43.5	55.25	60.125
Rockstor	73.3	37.25	43.73	57.4	43.1

Pada data yang ditampilkan pada Tabel 4.5, rata-rata hasil pengujian juga memiliki rentang yang bervariasi, jika dibandingkan dengan pengujian *upload*, *bandwidth user download* dan *upload* memiliki nilai yang serupa dengan tidak banyak perbedaan. Hasil analisis *speedtest* dipengaruhi oleh spesifikasi PC User yang berbeda dengan perbandingannya pada tabel berikut.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Tabel 4. 11 Analisis *device user*

User	Wireless Adapter	Upload / Download (MBps)	Analisis
User 1	MediaTek MT7921 Wi-Fi 6 802.11ax PCIe Adapter	71/71.1	Laptop ini memiliki spesifikasi hardware yang tinggi dan mempunyai wifi adapter 6E yang memungkinkan mencapai kecepatan <i>bandwidth</i> tertinggi
User 2	Realtek 8822BR Wi-Fi 5	40.33/40.33	Laptop ini memiliki spesifikasi rendah termasuk processor dan RAM, juga menggunakan <i>adapter</i> wifi 5
User 3	MediaTek MT7902 Wi-Fi 6E	45.9/45.9	Laptop ini memiliki hardware yang bisa dibalang baru dan mempunyai wifi 6 <i>adapter</i> , namun karena memakai seri prosesor dasar dan seri U yang terkenal akan hemat daya sehingga tidak mampu mencapai <i>bandwidth</i> yang maksimal
User 4	Intel dualband wireless AC 8265 Wi-Fi 5	55.9/56	Laptop ini mempunyai hardware dan spesifikasi yang mumpuni dan <i>adapter</i> wifi 5
User 5	Intel dualband wireless	53.7/53.9	Laptop ini mempunyai spesifikasi dan hardware cukup baik dengan <i>adapter</i> wifi 5

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	AC 8265 Wi-Fi 5		
--	--------------------	--	--

Hasil pengujian *bandwidth* yang berbeda di antara 5 user ini disebabkan oleh keterbaruan spesifikasi hardware seperti *wireless adapter*, generasi processor, dan RAM, user dengan spesifikasi laptop terbaru dan tertinggi secara konsisten menunjukkan kecepatan *bandwidth* yang lebih baik daripada user lain.

4.4.5 Data Pengujian *Central Processing Unit* (CPU)

Pengukuran CPU dilakukan pada server dengan menggunakan web interface proxmox untuk melihat *average usage* pada *summary*. Proses ini diobservasi bersamaan dengan pengujian *upload* dan *download*, sehingga data bisa diambil dengan mengambil nilai persentase tertinggi. Hasil pengukuran CPU ditunjukkan pada table 4.8

Tabel 4. 12 Rata-rata *usage* CPU server (*upload*)

RATA-RATA CPU Server [%] (<i>upload</i>)					
Nama NAS Server	File Uji				
	MKV	JPG	ZIP	PDF	DOCX
TrueNAS	17.7	10.4	7.63	5.87	4.5
OpenMediaVault	9.41	4.4	2.6	2.2	1.54
Rockstor	13	9	9	7.8	5

Hasil uji *upload* diatas, Truenas menjadi NAS Server dengan rata-rata persentase *usage* CPU tertinggi, dan OpenMediaVault memiliki persentase penggunaan CPU terendah. Selanjutnya adalah data pengujian *download* yang ditunjukkan pada tabel 4.9.

Tabel 4. 13 Rata-rata *usage* CPU server (*download*)

RATA-RATA CPU Server [%] (<i>download</i>)					
Nama NAS Server	File Uji				
	MKV	JPG	ZIP	PDF	DOCX
TrueNAS	16.3	9.32	7.6	5.5	4.5
OpenMediaVault	8.31	3.7	2.5	2.1	1.5
Rockstor	13	9	9	7.8	5

Hasil uji *download* diatas, Truenas menjadi NAS Server dengan rata-rata persentase *usage* CPU tertinggi pada jenis file MKV, JPG, ZIP, dan PDF, sedangkan OpenMediaVault memiliki persentase penggunaan CPU terendah.

4.4.6 Data Pengujian *Random Access Memory* (RAM)

Penggunaan RAM pada server bergantung dengan seberapa banyak beban kerja yang dijalankan oleh komputer. Pengukuran RAM dilakukan pada sisi server menggunakan web interface proxmox untuk melihat *average usage* pada *summary*. Proses ini diobservasi bersamaan dengan pengujian *upload* dan *download*, sehingga data bisa diambil dengan mengambil nilai persentase tertinggi. Hasil pengukuran RAM ditunjukkan pada Tabel 4.10

Tabel 4. 14 Rata-rata *usage* RAM server (*upload*)

RATA-RATA RAM Server [%] (<i>upload</i>)					
Nama NAS Server	File Uji				
	MKV	JPG	ZIP	PDF	DOCX
TrueNAS	64.6	42	32	22	19
OpenMediaVault	34.8	28.6	19.5	24.9	23.8
Rockstor	45	40	38	30	25

Hasil uji *upload* diatas, Truenas menjadi NAS Server dengan rata-rata persentase *usage* RAM tertinggi, dan OpenMediaVault memiliki persentase penggunaan RAM terendah. Selanjutnya adalah hasil pengukuran uji *download* pada Tabel 4.1.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 15 Rata-rata *usage* RAM server (*download*)

RATA-RATA RAM Server [%] (<i>download</i>)					
Nama NAS Server	File Uji				
	MKV	JPG	ZIP	PDF	DOCX
TrueNAS	62	38	32	22	19
OpenMediaVault	32.3	25.6	18.9	25	20
Rockstor	45	40	38	30	25

Data hasil pengukuran menunjukkan bahwa NAS Server OpenMediaVault mempunyai rata-rata persentase *usage* RAM terendah pada semua file uji.

4.4.7 Data Pengujian *Throughput*

Throughput atau kecepatan transfer data efektif diukur untuk mengetahui performa jaringan. Pengukuran dilakukan dengan menganalisis data menggunakan perangkat lunak Wireshark, khususnya melalui fitur "Capture File Properties". Nilai *throughput*, yang akan disajikan dalam satuan Megabyte per detik (MBps), merupakan hasil perhitungan dari total jumlah data yang diterima dibagi dengan rentang waktu pengirimannya. Berikut adalah hasil pengukuran *throughput* dari pengujian *upload* yang ditunjukkan pada Tabel 4.12

Tabel 4. 16 Rata-rata pengukuran *throughput* (*upload*)

RATA-RATA THROUGHPUT [MBps] (<i>upload</i>)					
Nama NAS Server	File Uji				
	MKV	JPG	ZIP	PDF	DOCX
TrueNAS	48.4	15.8	6.7	4.4	0.4
OpenMediaVault	43.5	12.3	4.4	2.8	0.3
Rockstor	46.4	15.6	4.9	3.9	0.6

Pada Tabel 4.11 ditunjukkan bahwa TrueNAS memiliki *throughput* terbesar pada file uji MKV, JPG, ZIP, dan PDF, sedangkan OpenMediaVault memiliki rata-rata *throughput* terendah. Selanjutnya pada Tabel 4.13 merupakan hasil pengukuran pada uji *download*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 17 Rata-rata pengukuran *throughput* (download)

RATA-RATA THROUGHPUT [MBps] (download)					
Nama NAS Server	File Uji				
	MKV	JPG	ZIP	PDF	DOCX
TrueNAS	43.2	14.8	4.3	3.8	0.3
OpenMediaVault	49.2	12	3.9	3.5	0.3
Rockstor	44	13.6	4	3.3	0.4

Pada Tabel 4.13 ditunjukkan bahwa TrueNAS memiliki *throughput* terbesar pada pada file uji JPG, ZIP,dan PDF, sedangkan OpenMediaVault memiliki *throughput* terendah pada file uji JPG dan ZIP.

4.4.8 Data Pengujian *Delay*

Pengujian *delay* dilakukan untuk mengukur rata-rata waktu tempuh *packet* hingga sampai ke tujuan. Nilai *delay* yang rendah mengindikasikan kualitas transfer data yang baik, dan sebaliknya. Untuk mendapatkan nilai tersebut, analisis dilakukan terhadap hasil tangkapan Wireshark, yaitu dengan membagi total waktu transmisi dengan jumlah paket yang diterima yang tercatat pada "Capture File Properties". Satuan yang digunakan untuk menyajikan data *delay* pada pengujian *upload* dan *download* adalah milidetik (ms). Berikut Tabel 4.15 menunjukkan hasil pengukuran *delay* pada uji *upload*.

Tabel 4. 18 Rata-rata pengukuran *delay* (upload)

RATA-RATA DELAY [ms] (upload)					
Nama NAS Server	File Uji				
	MKV	JPG	ZIP	PDF	DOCX
TrueNAS	0.0338	0.0764	0.1436	0.219	0.783
OpenMediaVault	0.0336	0.0468	0.152	0.237	1.016
Rockstor	0.0326	0.2002	0.1782	0.3262	0.8754

Berdasarkan data pengukuran tersebut, TrueNAS memiliki nilai *delay* yang terendah pada pengujian terhadap file uji ZIP, PDF, dan DOCX. Lalu,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

OpenMediaVault menunjukkan kinerja terbaik untuk file JPG. Dan terakhir, Rockstor unggul terhadap file uji MKV. Selanjutnya pada Tabel 4.15 merupakan hasil uji rata-rata *download*

Tabel 4. 19 Rata-rata pengukuran *delay (download)*

RATA-RATA DELAY [ms] (<i>download</i>)					
Nama NAS Server	File Uji				
	MKV	JPG	ZIP	PDF	DOCX
TrueNAS	0.0352	0.084	0.1588	0.2508	0.6618
OpenMediaVault	0.013	0.091	0.9822	0.4614	1.3078
Rockstor	0.1174	0.1888	0.1866	0.1894	0.954

Dari data pengukuran tersebut, TrueNAS menunjukkan kinerja terbaik pada pengujian *download* untuk file JPG, ZIP, dan DOCX. Lalu, OpenMediaVault memiliki nilai *delay* terendah untuk file MKV. Dan terakhir, Rockstor unggul terhadap file uji PDF.

4.4.9 Data Pengujian *Packet loss*

Pengujian *Packet loss* merepresentasikan persentase paket data yang hilang dalam proses pengiriman, di mana nilai yang semakin kecil mengindikasikan kualitas transfer data yang semakin baik. Untuk mendapatkan nilai ini, penelitian ini memanfaatkan fitur "Capture File Properties" pada Wireshark. Perangkat lunak tersebut secara langsung menampilkan jumlah paket yang hilang (teridentifikasi sebagai "dropped packets") beserta persentasenya (%) terhadap total paket. Berikut hasil pengujian *packet loss* pada uji *upload* yang ditunjukkan pada Tabel 4.16

Tabel 4. 20 pengukuran *packet loss (upload)*

RATA-RATA PACKET LOSS [%] (<i>upload</i>)					
Nama NAS Server	File Uji				
	MKV	JPG	ZIP	PDF	DOCX
TrueNAS	1.1	1.1	0.12	0	0
OpenMediaVault	0.4	0.7	0.6	0.5	0
Rockstor	0.4	0.1	0.4	0	0



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dari data pengukuran tersebut, Rockstor menunjukkan kinerja terbaik atau setara dengan yang terbaik pada empat dari lima file uji (MKV, JPG, PDF, dan DOCX). Lalu, TrueNAS juga menunjukkan kinerja sempurna (0% loss) untuk file PDF dan DOCX, serta menjadi yang paling unggul untuk file ZIP. Dan terakhir, OpenMediaVault mencatatkan kinerja terbaik yang setara untuk file MKV dan DOCX. Selanjutnya pada Tabel 4.17 merupakan hasil uji rata-rata *download*.

Tabel 4. 21 pengukuran *packet loss* (download)

RATA-RATA <i>PACKET LOSS</i> [%] (download)					
Nama NAS Server	File Uji				
	MKV	JPG	ZIP	PDF	DOCX
TrueNAS	2	0.9	0.2	0	0
OpenMediaVault	0	0	0	0	0
Rockstor	3.2	0	0	0	0

Dari data pengukuran tersebut, OpenMediaVault menunjukkan kinerja paling unggul dengan mencapai 0% *packet loss* pada kelima file uji (MKV, JPG, ZIP, PDF, dan DOCX). Lalu, Rockstor juga mencatatkan kinerja sempurna untuk empat jenis file, yaitu JPG, ZIP, PDF, dan DOCX. Dan terakhir, TrueNAS mencapai 0% *packet loss* untuk file PDF dan DOCX.

4.5 Analisis Data

Data yang telah diperoleh dari berbagai pengujian pada bab sebelumnya akan dianalisis secara mendalam pada bagian ini. Tujuan dari analisis ini adalah untuk melakukan perbandingan kinerja antar platform yang diuji, sehingga dapat ditarik kesimpulan yang relevan dengan tujuan penelitian. Pada bagian berikutnya akan dijelaskan berbagai analisis terhadap data-data yang sudah diperoleh.

4.5.1 Analisis *Speedtest Bandwidth*

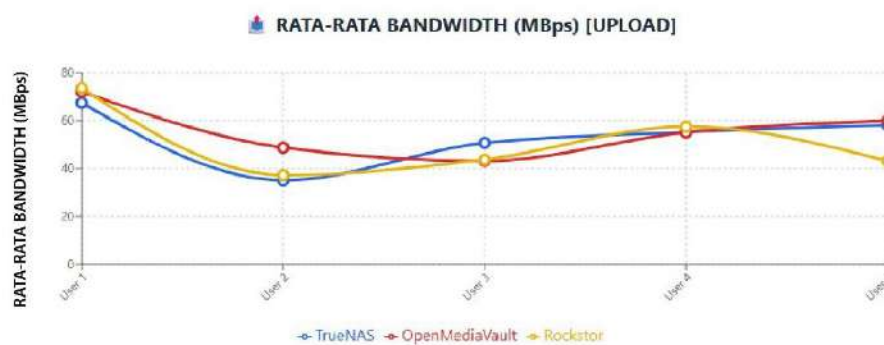
Sebelum setiap sesi pengujian utama, dilakukan pengukuran kecepatan transfer data awal (*speedtest*) dari komputer klien ke jaringan Server NAS. Pengukuran ini



Hak Cipta :

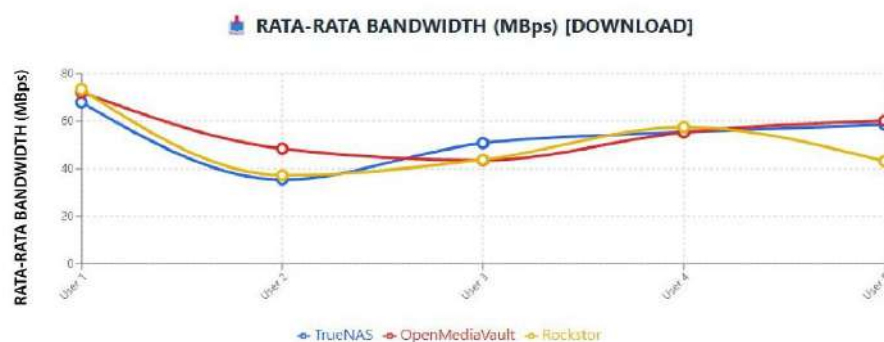
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

berfungsi untuk menetapkan baseline dan memastikan bahwa kondisi awal jaringan bersifat konsisten untuk setiap pengujian. Data kecepatan yang dicatat adalah uji *upload* dan uji *download* disesuaikan dengan skenario pengujian yang akan dilakukan setelahnya. Berikut adalah hasil analisis pengujian *upload bandwidth* yang ditunjukkan dengan grafik pada Gambar 4.32



Gambar 4. 32 Rata-rata pengukuran *speedtest bandwidth (upload)*

Pada data yang dipaparkan pada tabel, rata-rata kecepatan transfer data dalam pengujian *upload* menunjukkan perbedaan kecepatan *bandwidth* terhadap kelima user. Hasil pengukuran *speedtest* ini diambil dari nilai rata-rata hasil uji pada ketiga server NAS. Hasil pada tabel menunjukkan rentang kecepatan transfer data pengujian *upload* berada antara 35.125 MBps sebagai nilai terendah dan untuk nilai tertinggi adalah 73.6 MBps. Rentang kecepatan transfer data yang tidak persis sama dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Selanjutnya adalah hasil penggambaran grafik dari hasil pengujian *download* yang ditampilkan pada Gambar 4.33



Gambar 4. 33 Rata-rata pengukuran *speedtest bandwidth (download)*



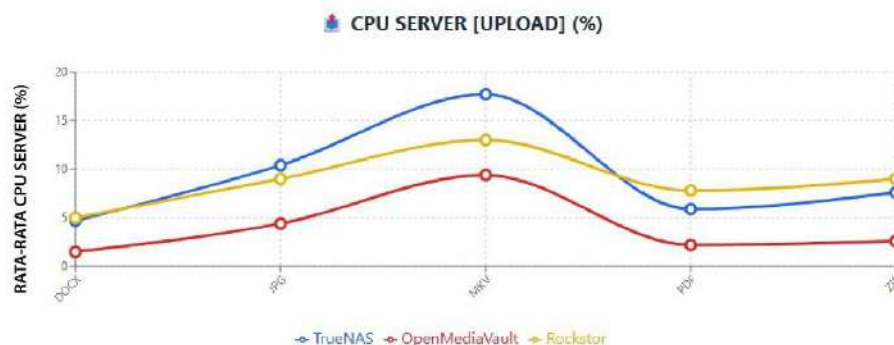
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada data yang dipaparkan pada tabel, rata-rata kecepatan transfer data dalam pengujian *download* menunjukkan perbedaan kecepatan *bandwidth* terhadap kelima *user*. Hasil pengukuran *speedtest* ini diambil dari nilai rata-rata hasil uji pada ketiga server NAS. Hasil pada tabel menunjukkan rentang kecepatan transfer data pengujian *download* berada antara 35.375 MBps sebagai nilai terendah dan untuk nilai tertinggi adalah 73.3 MBps. Rentang kecepatan transfer data yang tidak persis sama dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor.

4.5.2 Analisis *usage* Central Processing Unit (CPU)

Parameter selanjutnya yang dianalisis adalah tingkat *usage* CPU pada setiap server NAS selama proses transfer data. Pengujian ini dilakukan dalam dua skenario, yaitu *upload* dan *download*, menggunakan lima jenis file yang berbeda untuk mengukur respons CPU terhadap beban kerja yang beragam. Selama setiap proses transfer berlangsung, beban CPU dimonitor melalui antarmuka web Proxmox, khususnya pada *summary*. Nilai akhir yang digunakan untuk perbandingan adalah rata-rata penggunaan CPU (dalam persen, %) selama durasi transfer untuk setiap file. Hasil perbandingan *usage* CPU untuk skenario *upload* disajikan pada grafik di Gambar 4.34



Gambar 4. 34 Grafik *usage* CPU server (*upload*)

Gambar 4.34 menunjukkan grafik pada hasil pengujian penggunaan CPU skema uji *upload* yang memiliki hasil pengamatan penggunaan CPU server yang berbeda-beda. Grafik tersebut menunjukkan hasil pengamatan terhadap pengujian *upload* 5 buah file pada ketiga server NAS. Pada pengujian pertama dengan file uji berekstensi mkv, didapatkan hasil bahwa OpenMediaVault menjadi server NAS dengan persentase penggunaan CPU terendah di antara yang lain dengan nilai



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sebesar 9.41%. Selanjutnya diikuti dengan Rockstor dengan persentase 13%, dan terakhir adalah TrueNAS dengan persentase penggunaan CPU tertinggi sebesar 17.7%. Selanjutnya pada pengujian kedua terhadap file uji berekstensi jpg, didapatkan hasil bahwa OpenMediaVault menjadi yang terendah dalam persentase penggunaan CPU sebesar 4.4%. Lalu di posisi kedua adalah Rockstor dengan persentase penggunaan CPU 9%. Dan server NAS dengan penggunaan CPU tertinggi pada pengujian ini adalah TrueNAS sebesar 10.4%.

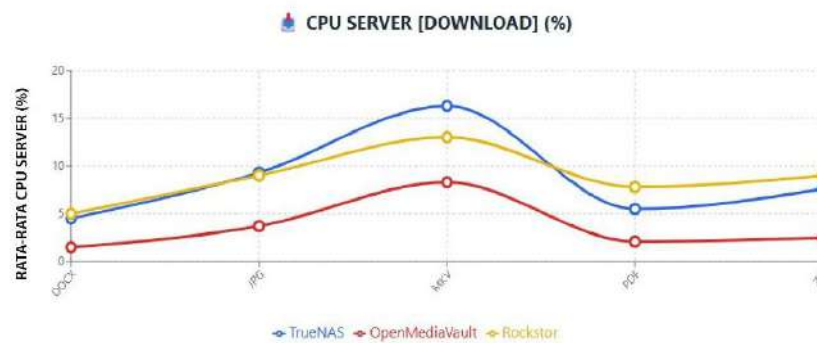
Pada pengujian ketiga terhadap file uji berekstensi zip, didapatkan hasil bahwa OpenMediaVault masih menjadi jenis server NAS dengan persentase penggunaan terendah sebesar 2.6%. Disusul oleh TrueNAS sebesar 7.63%, dan terakhir adalah Rockstor dengan persentase sebesar 9%. Selanjutnya pada pengujian keempat terhadap file uji berekstensi pdf, didapatkan hasil OpenMediaVault menjadi server NAS dengan persentase penggunaan CPU terendah dibandingkan yang lain dengan persentase sebesar 2.2%. Sedangkan TrueNAS memiliki persentase penggunaan CPU sebesar 5.87% dan Rockstor memiliki nilai rata-rata persentase yaitu 7.8%.

Lalu pada pengujian kelima, terhadap file uji yang berekstensi docx. Didapatkan hasil bahwa OpenMediaVault masih menjadi server NAS dengan persentase penggunaan CPU terendah untuk uji *upload* dengan persentase sebesar 1.54%. Sedangkan TrueNAS memiliki nilai persentase sebesar 4.5% dan Rockstor memiliki persentase penggunaan CPU tertinggi sebesar 5%. Selanjutnya akan ditampilkan grafik rata-rata penggunaan CPU server pada skema uji *download* pada ketiga server NAS yang ditunjukkan oleh Gambar 4.35



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 35 Grafik *usage* CPU server (*download*)

Pada data yang dipaparkan, hasil pengujian penggunaan CPU skema uji *download* memiliki hasil pengamatan penggunaan CPU server yang berbeda-beda pada ketiga server NAS. Pada pengujian pertama dengan file uji berekstensi mkv, didapatkan hasil bahwa OpenMediaVault menjadi server NAS dengan persentase penggunaan CPU terendah dengan nilai sebesar 8.31%. Selanjutnya diikuti dengan Rockstor dengan persentase 13%, dan terakhir adalah TrueNAS dengan persentase penggunaan CPU tertinggi sebesar 16.3%.

Selanjutnya pada pengujian kedua terhadap file uji berekstensi jpg, didapatkan hasil bahwa OpenMediaVault menjadi yang terendah dalam persentase penggunaan CPU sebesar 3.7%. Lalu di posisi kedua adalah Rockstor dengan persentase penggunaan CPU 9%. Dan server NAS dengan penggunaan CPU tertinggi pada pengujian ini adalah TrueNAS sebesar 9.32%. Pada pengujian ketiga terhadap file uji berekstensi zip, didapatkan hasil bahwa OpenMediaVault masih menjadi jenis server NAS dengan persentase penggunaan terendah sebesar 2.5%. Disusul oleh TrueNAS sebesar 7.6%, dan terakhir adalah Rockstor dengan persentase sebesar 9%.

Selanjutnya pada pengujian keempat terhadap file uji berekstensi pdf, didapatkan hasil OpenMediaVault menjadi server NAS dengan persentase penggunaan CPU terendah dengan persentase sebesar 2.1%. Sedangkan TrueNAS memiliki persentase penggunaan CPU sebesar 5.5% dan Rockstor memiliki nilai rata-rata persentase yaitu 7.8%. Lalu pada pengujian kelima, terhadap file uji yang



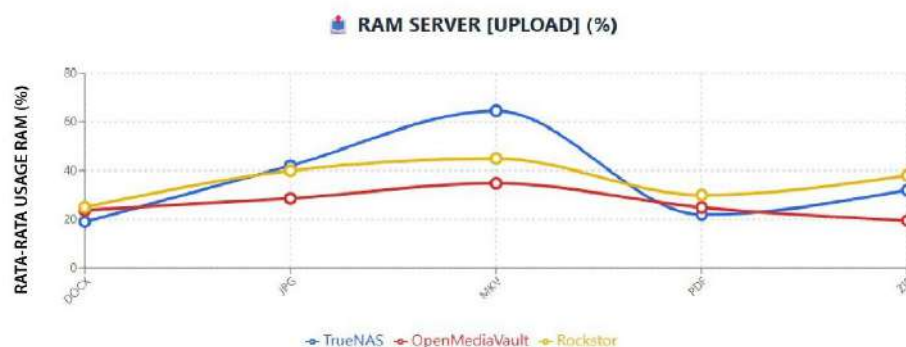
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

berekstensi docx. Didapatkan hasil bahwa OpenMediaVault masih menjadi server NAS dengan persentase penggunaan CPU terendah untuk uji *download* dengan persentase sebesar 1.5%. Sedangkan TrueNAS memiliki nilai persentase sebesar 4.5% dan Rockstor memiliki persentase penggunaan CPU tertinggi sebesar 5%.

4.5.3 Analisis *usage Random Access Memory (RAM)*

Parameter selanjutnya yang dievaluasi adalah tingkat *usage Memory (RAM)* pada setiap server NAS selama proses transfer data. Pengujian ini dilakukan dalam dua skenario, yaitu *upload* dan *download*, menggunakan lima jenis file yang berbeda untuk mengukur respons RAM terhadap beban kerja yang beragam. Selama setiap proses transfer berlangsung, penggunaan RAM dimonitor melalui antarmuka web Proxmox, khususnya pada *summary*. Untuk setiap file, pengujian diulang sebanyak lima kali, dan nilai akhir yang digunakan untuk perbandingan adalah rata-rata penggunaan RAM (dalam persen, %) dari kelima pengujian tersebut. Hasil perbandingan rata-rata *usage RAM* untuk skenario *upload* disajikan pada Gambar 4.36



Gambar 4. 36 Grafik *usage RAM* server (*upload*)

Gambar 4.36 menunjukkan hasil pengujian penggunaan RAM skema uji *upload* yang memiliki hasil pengamatan penggunaan RAM pada server yang berbeda-beda. Hasil ini didapat dari pengamatan terhadap pengujian *upload* 5 buah file pada ketiga server NAS. Pada pengujian pertama dengan file uji berekstensi mkv, didapatkan hasil bahwa OpenMediaVault menjadi server NAS dengan persentase penggunaan RAM terendah sebesar 34.8%. Posisi kedua ditempati oleh Rockstor dengan persentase sebesar 45%, dan server NAS dengan nilai penggunaan RAM



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

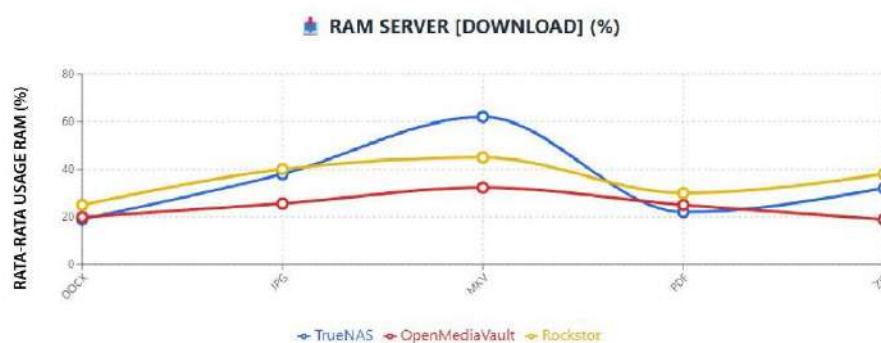
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

tertinggi terhadap file uji ini adalah TrueNAS dengan persentase penggunaan sebesar 64.6%.

Pada pengujian selanjutnya terhadap file uji berekstensi jpg, didapatkan hasil bahwa server NAS dengan penggunaan RAM terendah masih dipegang oleh OpenMediaVault dengan persentase 28.6%, posisi kedua oleh Rockstor dengan 40%, dan ketiga oleh TrueNAS dengan persentase 42%. Selanjutnya terhadap file uji berekstensi zip, didapatkan hasil bahwa OpenMediaVault menjadi yang terendah dalam penggunaan RAM dengan persentase penggunaan sebesar 19.5%. Disusul oleh TrueNAS sebesar 32%, dan terakhir adalah Rockstor dengan persentase sebesar 38%.

Selanjutnya pada pengujian keempat terhadap file uji berekstensi pdf, didapatkan hasil TrueNAS memiliki penggunaan RAM terendah dibandingkan yang lain dengan persentase sebesar 22%. Sedangkan OpenMediaVault memiliki nilai 24.9%, dan terakhir Rockstor sebesar 30%. Lalu pada pengujian kelima, terhadap file uji yang berekstensi docx. Didapatkan hasil bahwa TrueNAS masih menjadi server NAS dengan persentase penggunaan RAM terendah untuk uji *upload* dengan persentase sebesar 19%. Lalu disusul oleh OpenMediaVault sebesar 23.8%. Sedangkan Rockstor memiliki persentase penggunaan RAM terbesar sebesar 25%.

Selanjutnya ditampilkan grafik rata-rata penggunaan RAM pada skema uji *download* pada ketiga private cloud storage yang ditunjukkan oleh Gambar 4.37



Gambar 4. 37 Grafik *usage* RAM server (*download*)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada data yang dipaparkan, hasil pengujian penggunaan RAM skema uji *download* memiliki hasil pengamatan penggunaan RAM pada server yang berbeda-beda. Hasil ini didapat dari pengamatan terhadap pengujian *download* 5 buah file pada ketiga server NAS. Pada pengujian pertama dengan file uji berekstensi mkv, didapatkan hasil bahwa OpenMediaVault menjadi server NAS dengan persentase penggunaan RAM terendah sebesar 32.3%. Posisi kedua ditempati oleh Rockstor dengan persentase sebesar 45%, dan server NAS dengan nilai penggunaan RAM tertinggi adalah TrueNAS dengan persentase sebesar 62%.

Pada pengujian selanjutnya terhadap file uji berekstensi jpg, didapatkan hasil bahwa server NAS dengan penggunaan RAM terendah dipegang oleh OpenMediaVault dengan persentase 25.6%, posisi kedua oleh TrueNAS dengan 38%, dan ketiga oleh Rockstor dengan persentase 40%. Selanjutnya terhadap file uji berekstensi zip, didapatkan hasil bahwa OpenMediaVault menjadi yang terendah dalam penggunaan RAM dengan persentase penggunaan sebesar 18.9%. Disusul oleh TrueNAS sebesar 32%, dan terakhir adalah Rockstor dengan persentase sebesar 38%.

Selanjutnya pada pengujian keempat terhadap file uji berekstensi pdf, didapatkan hasil TrueNAS memiliki penggunaan RAM terendah dibandingkan yang lain dengan persentase sebesar 22%. Sedangkan OpenMediaVault memiliki nilai 25%, dan terakhir Rockstor sebesar 30%. Lalu pada pengujian kelima, terhadap file uji yang berekstensi docx. Didapatkan hasil bahwa TrueNAS masih menjadi server NAS dengan persentase penggunaan RAM terendah untuk uji *download* dengan persentase sebesar 19%. Lalu disusul oleh OpenMediaVault sebesar 20%. Sedangkan Rockstor memiliki persentase penggunaan RAM terbesar sebesar 25%.

4.5.4 Analisis *Throughput*

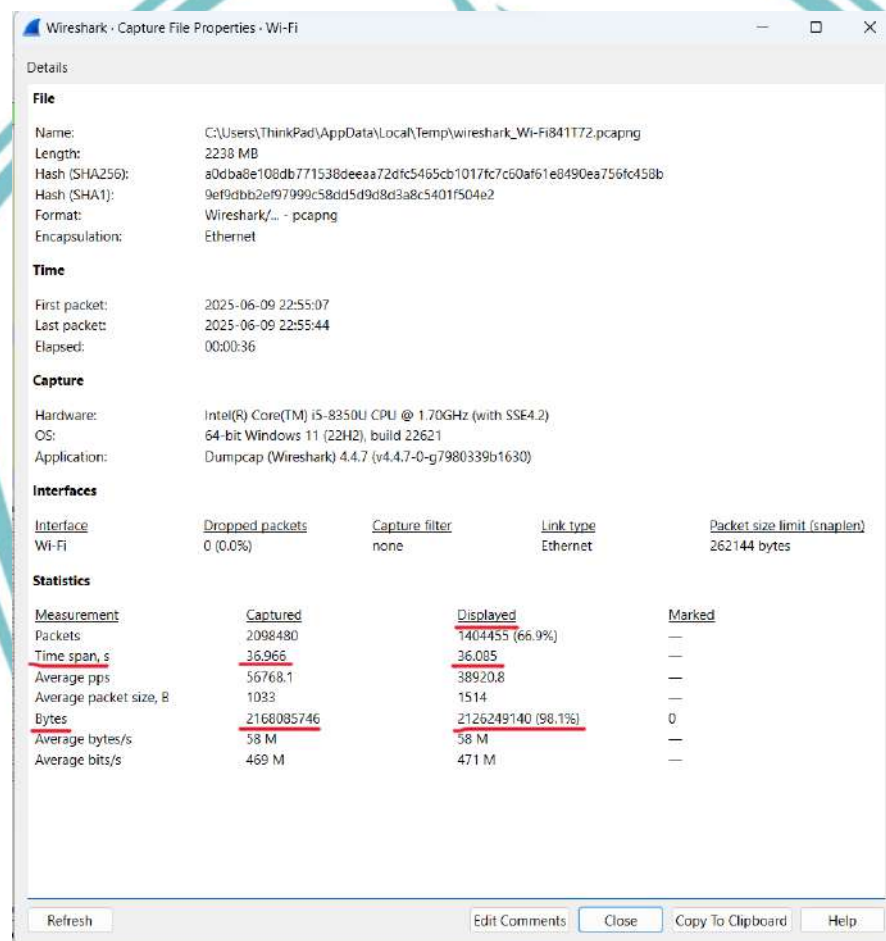
Parameter selanjutnya yang dianalisis adalah *throughput*. Untuk mengevaluasi kualitasnya, penelitian ini mengacu pada standar yang dikeluarkan oleh TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network). Standar TIPHON mengklasifikasikan kualitas *throughput* ke dalam lima tingkatan berdasarkan rentang nilainya, sebagaimana dirinci pada Tabel 2.2.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Untuk menghitung *throughput*, diperlukan dua variabel utama: total data yang diterima dan total waktu pengiriman. Kedua variabel ini diperoleh dengan menganalisis hasil tangkapan jaringan (network capture) dari setiap skenario pengujian, baik *upload* maupun *download*. Dengan menggunakan perangkat lunak Wireshark, aturan penyaringan (filter rules) diterapkan untuk mengisolasi lalu lintas data yang relevan. Selanjutnya, informasi yang dibutuhkan diekstrak dari jendela statistik "Capture File Properties". Contoh tampilan dari "Capture File Properties" ini disajikan pada Gambar 4.38.



Gambar 4. 38 Capture file properties throughput

Dalam jendela "Capture File Properties" Wireshark, nilai-nilai yang digunakan untuk perhitungan *throughput* harus diambil dari kolom 'Displayed'. Hal ini krusial karena kolom tersebut berisi statistik yang sesuai dengan data setelah penerapan filter. Secara spesifik, nilai dari baris 'Bytes' digunakan sebagai variabel 'Jumlah data yang diterima', sementara nilai dari baris 'Time span' digunakan sebagai



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

variabel 'Waktu pengiriman data'. Berikut adalah contoh penerapan perhitungan tersebut:

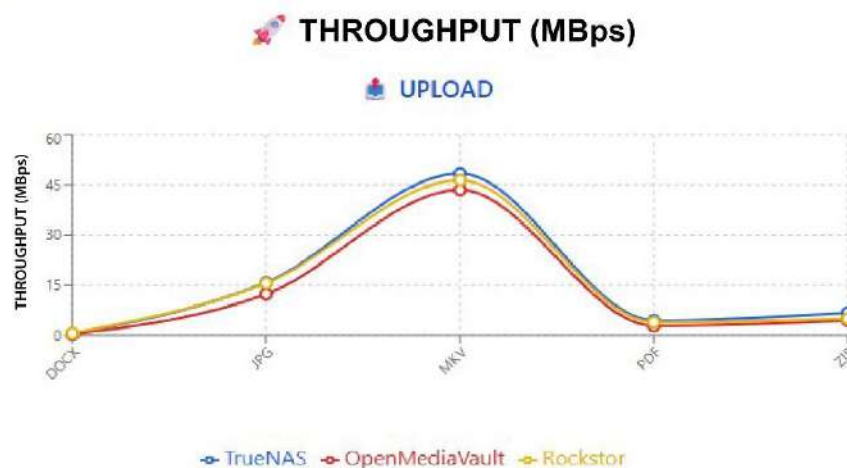
$$\text{Throughput} = \frac{(\text{Bytes})}{(\text{Time Span})} \quad (1)$$

$$\text{Throughput} = \frac{(2126249140)}{(36.085)}$$

$$\text{Throughput} = 58,923,351.53110711 \text{ byte/s}$$

$$\text{Throughput} = 56.19 \text{ MB/s}$$

Contoh perhitungan di atas menghasilkan nilai *throughput* sebesar 56.19 MB/s, yang berdasarkan Tabel 2.2 tergolong dalam kategori '**Excellent**'. Prosedur perhitungan yang sama diterapkan untuk seluruh data pengujian, di mana untuk setiap file uji pada masing-masing server NAS, pengujian dilakukan sebanyak lima kali dan nilai *throughput* akhirnya adalah hasil rata-rata dari kelima percobaan tersebut. Dengan mengacu pada mekanisme dan standar kategori ini, bagian selanjutnya menyajikan analisis hasil *throughput* untuk skenario *upload*, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 4.39.



Gambar 4. 39 Grafik *Throughput* (*upload*)



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada Gambar 4.39 ditunjukkan bahwa pada skema uji *upload*, hasil *throughput* menunjukkan perbedaan performa yang signifikan pada setiap jenis file uji. Hasil pengukuran ini diambil dari nilai rata-rata hasil uji pada ketiga server NAS. Pada pengujian pertama dengan file uji berekstensi mkv, didapatkan hasil bahwa TrueNAS menjadi server NAS dengan nilai *throughput* terbesar yaitu 48.4 MBps dan termasuk dalam kategori **Excellent**. Selanjutnya adalah Rockstor dengan nilai *throughput* sebesar 46.4 MBps (kategori **Excellent**), dan terakhir adalah OpenMediaVault dengan besar *throughput* 43.5 MBps (kategori **Excellent**).

Pada pengujian selanjutnya terhadap file uji berekstensi jpg, didapatkan hasil bahwa server NAS dengan nilai *throughput* terbesar adalah TrueNAS dengan nilai sebesar 15.8 MBps dan termasuk kategori **Excellent**. Posisi kedua ditempati oleh Rockstor dengan nilai sebesar 15.6 MBps (kategori **Excellent**). Dan nilai *throughput* terkecil pada pengujian ini adalah OpenMediaVault dengan nilai 12.3 MBps dan termasuk kategori **Excellent**.

Pada pengujian ketiga terhadap file uji berekstensi zip, didapatkan hasil bahwa TrueNAS kembali menjadi server NAS dengan nilai *throughput* terbesar dengan nilai 6.7 MBps dan termasuk kategori **Excellent**. Selanjutnya adalah Rockstor dengan nilai sebesar 4.9 MBps (kategori **Excellent**). Dan terakhir adalah OpenMediaVault dengan nilai *throughput* sebesar 4.4 MBps (kategori **Excellent**).

Selanjutnya pada pengujian keempat terhadap file uji berekstensi pdf, didapatkan hasil bahwa TrueNAS memiliki nilai *throughput* terbesar dengan nilai 4.4 MBps dan berkategori **Excellent**. Selanjutnya dengan nilai terbesar kedua adalah Rockstor sebesar 3.9 MBps (kategori **Excellent**). Dan terakhir dalam pengujian keempat ini adalah OpenMediaVault dengan nilai *throughput* sebesar 2.8 MBps (kategori **Excellent**).

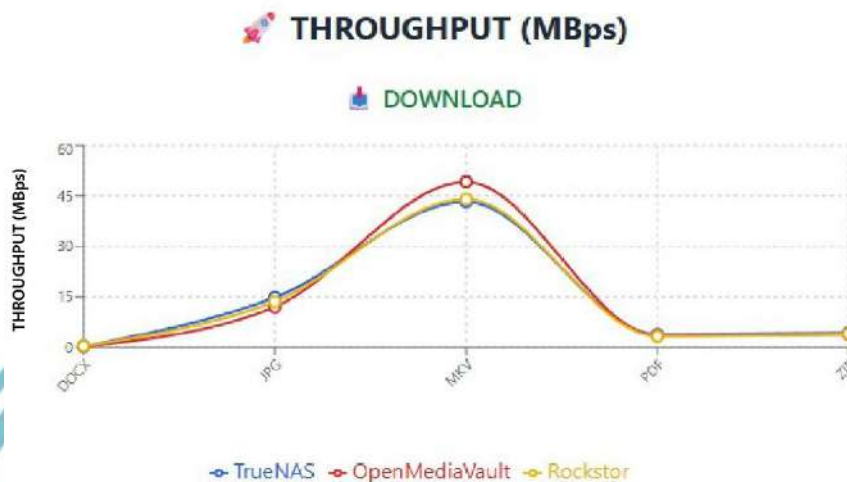
Lalu pada pengujian kelima, terhadap file uji yang berekstensi docx. Didapatkan hasil bahwa Rockstor memiliki nilai *throughput* terbesar sebesar 0.6 MBps dan berkategori **Excellent**. Diikuti oleh TrueNAS dengan nilai sebesar 0.4 MBps yang termasuk kategori **Excellent**. Dan OpenMediaVault menjadi yang terakhir dengan nilai 0.3 MBps dan termasuk kategori **Excellent**. Dari hasil pengujian *upload* terhadap parameter *throughput* terlihat adanya perbedaan performa yang jelas.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

TrueNAS mendominasi pada empat dari lima file uji (MKV, JPG, ZIP, dan PDF) dengan semua hasilnya masuk kategori '**Excellent**'.



Gambar 4. 40 Grafik *Throughput (download)*

Pada Gambar 4.40 ditunjukkan bahwa pada skema uji *download* terhadap file uji berekstensi mkv, nilai *throughput* pada server NAS OpenMediaVault memiliki nilai terbesar yaitu 49.2 MBps dan termasuk dalam kategori **Excellent**. Selanjutnya adalah Rockstor dengan nilai *throughput* sebesar 44 MBps berkategori **Excellent**, dan terakhir adalah TrueNAS dengan besar *throughput* 43.2 MBps dan termasuk dalam kategori **Excellent**.

Pada pengujian selanjutnya terhadap file uji berekstensi jpg, didapatkan hasil bahwa server NAS dengan nilai *throughput* terbesar adalah TrueNAS dengan nilai sebesar 14.8 MBps dan termasuk kategori **Excellent**. Posisi kedua ditempati oleh Rockstor dengan nilai sebesar 13.6 MBps dan berkategori **Excellent**. Dan nilai *throughput* terkecil pada pengujian ini adalah OpenMediaVault dengan nilai 12 MBps dan termasuk kategori **Excellent**.

Pada pengujian ketiga terhadap file uji berekstensi zip, didapatkan hasil bahwa TrueNAS kembali menjadi server NAS dengan nilai *throughput* terbesar dalam



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pengujian ketiga ini dengan nilai 4.3 MBps dan termasuk kategori **Excellent**. Selanjutnya adalah Rockstor dengan nilai sebesar 4 MBps dengan kategori **Excellent**. Dan terakhir adalah OpenMediaVault dengan nilai *throughput* sebesar 3.9 MBps dan termasuk kategori **Excellent**.

Selanjutnya pada pengujian keempat terhadap file uji berekstensi pdf, didapatkan hasil bahwa TrueNAS memiliki nilai *throughput* terbesar dengan nilai 3.8 MBps dan berkategori **Excellent**. Selanjutnya dengan nilai terbesar kedua adalah OpenMediaVault sebesar 3.5 MBps dan termasuk kategori **Excellent**. Dan terakhir dalam pengujian keempat ini adalah Rockstor dengan nilai *throughput* sebesar 3.3 MBps dan berkategori **Excellent**.

Lalu pada pengujian kelima, terhadap file uji yang berekstensi docx. Didapatkan hasil bahwa Rockstor memiliki nilai *throughput* terbesar sebesar 0.4 MBps dan berkategori **Excellent**. Diikuti oleh TrueNAS dan OpenMediaVault yang keduanya mencatatkan nilai terakhir dengan besar 0.3 MBps dan termasuk dalam kategori **Excellent**.

Dari hasil pengujian *download* terhadap parameter *throughput* terlihat bahwa ada perbedaan performa pada masing-masing server NAS terhadap kelima file uji yang memiliki perbedaan ekstensi. Secara umum, TrueNAS unggul pada sebagian besar file uji (JPG, ZIP, dan PDF). Namun, untuk file terbesar (MKV) diungguli oleh OpenMediaVault, dan untuk file terkecil (DOCX) diungguli oleh Rockstor.

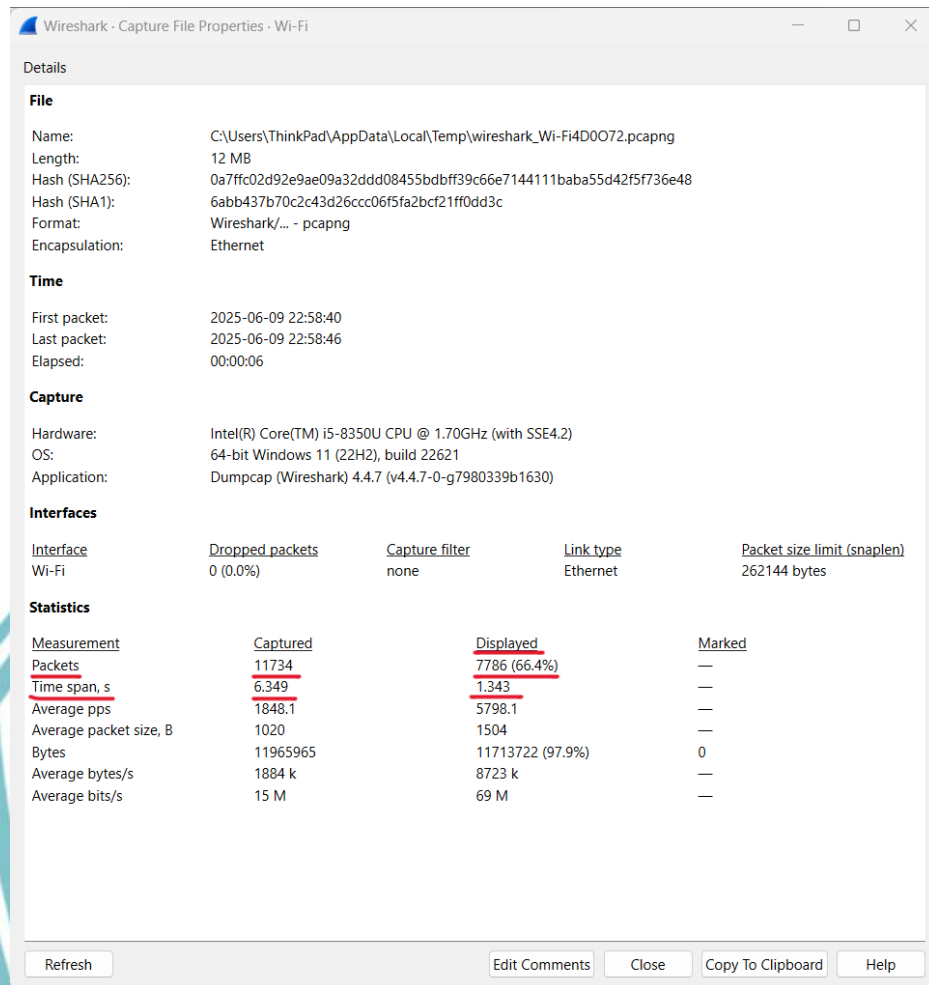
4.5.5 Analisis Delay

Parameter selanjutnya berfokus pada parameter *delay*, di mana kualitasnya dikategorikan menjadi empat tingkatan ('**Medium**' hingga '**Perfect**') sesuai standar TIPHON (Tabel 2.3). Nilai *delay* ini dihitung menggunakan Persamaan. Untuk melakukan perhitungan tersebut, variabel 'Waktu pengiriman paket' dan 'Total paket yang diterima' diekstrak dari hasil tangkapan Wireshark. Pada setiap pengujian *upload* dan *download*, *filter rules* digunakan untuk mengisolasi data yang relevan pada menu "Capture File Properties" seperti pada Gambar 4.41 sebelum nilai-nilai tersebut dicatat.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 41 *capture file properties delay*

Dalam jendela "Capture File Properties" Wireshark, nilai-nilai yang digunakan untuk perhitungan *throughput* harus diambil dari kolom 'Displayed'. Hal ini krusial karena kolom tersebut berisi statistik yang sesuai dengan data setelah penerapan filter. Secara spesifik, nilai dari baris 'Bytes' digunakan sebagai variabel 'Jumlah data yang diterima', sementara nilai dari baris 'Time span' digunakan sebagai variabel 'Waktu pengiriman data'. Berikut adalah contoh penerapan perhitungan tersebut:

$$\text{Rata - rata delay} = \frac{(\text{Time Span})}{(\text{Packets})} \quad (2)$$

$$\text{Rata - rata delay} = \frac{(1.343)}{(7786)}$$



Hak Cipta :

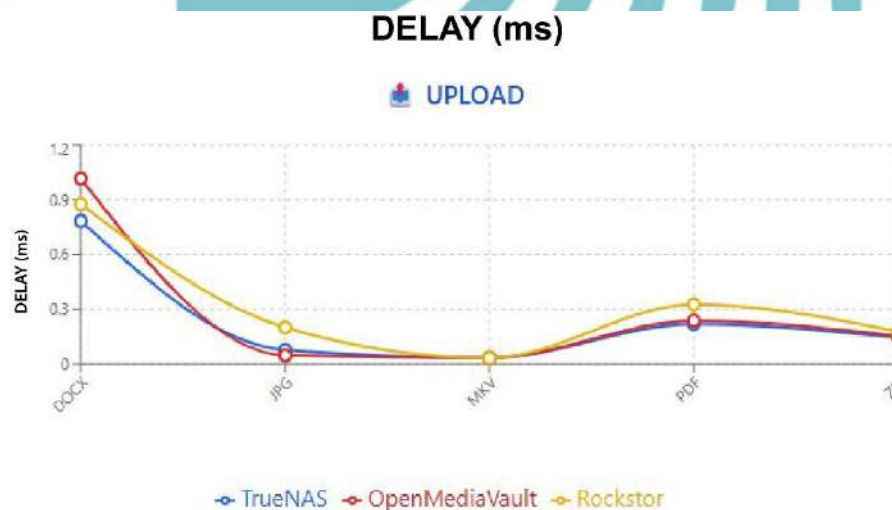
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\text{Rata - rata delay} = 0.1724890829694323 \text{ s}$$

$$\text{Rata - rata delay} = 172.49 \text{ ms}$$

Pada perhitungan *throughput* diatas didapatkan hasil *delay* sebesar 172 ms dan termasuk dalam kategori **Good**. Perhitungan ini dilakukan pada setiap pengujian dan akan diambil nilai rata-ratanya dari 5 kali pengujian untuk setiap file uji pada setiap jenis NAS Server.

Berdasarkan mekanisme perhitungan dan standar kategori kualitas yang telah dijelaskan, berikut adalah analisis dan klasifikasi hasil pengujian *delay* untuk skenario *upload* dan *download* pada ketiga server NAS. Berikut hasil grafik pengujian pada skema uji *upload* yang ditampilkan pada Gambar 4.42



Gambar 4. 42 Grafik Delay (Upload)

Pada Gambar 4.42 ditampilkan bahwa pada skema uji *upload* terhadap file uji berekstensi mkv, Rockstor menjadi jenis server NAS yang memiliki nilai *delay* terendah yaitu sebesar 0.0326 ms dan termasuk kategori **Perfect**. Di posisi kedua diikuti oleh OpenMediaVault dengan nilai *delay* sebesar 0.0336 ms dan tergolong **Perfect**. Dan terakhir adalah TrueNAS dengan nilai 0.0338 ms yang juga masih tergolong **Perfect**.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada pengujian berikutnya terhadap file uji berekstensi jpg, server NAS OpenMediaVault menjadi yang terendah untuk nilai *delay* sebesar 0.0468 ms dan termasuk dalam tingkat **Perfect**. Selanjutnya diikuti oleh TrueNAS dengan nilai sebesar 0.0764 ms dan masih tergolong **Perfect**. Dan nilai *delay* tertinggi pada pengujian ini adalah Rockstor yaitu sebesar 0.2002 ms dan termasuk dalam tingkat **Perfect**.

Pada pengujian ketiga terhadap file uji berekstensi zip, didapatkan hasil bahwa TrueNAS menjadi server NAS dengan nilai *delay* terendah yaitu sebesar 0.1436 ms dan termasuk dalam kategori **Perfect**. Selanjutnya diikuti oleh OpenMediaVault dengan nilai *delay* sebesar 0.152 ms dan tergolong **Perfect**. Dan yang terakhir dalam pengujian ini adalah Rockstor dengan nilai sebesar 0.1782 ms dan tergolong kategori **Perfect**.

Selanjutnya pada pengujian keempat terhadap file uji berekstensi pdf, didapatkan hasil bahwa TrueNAS memiliki nilai *delay* terendah dengan nilai sebesar 0.219 ms dan tergolong **Perfect**. Lalu berikutnya diisi oleh OpenMediaVault dengan nilai *delay* sebesar 0.237 ms dan juga tergolong **Perfect**. Dan terakhir adalah Rockstor dengan nilai sebesar 0.3262 ms dan masih tergolong **Perfect**.

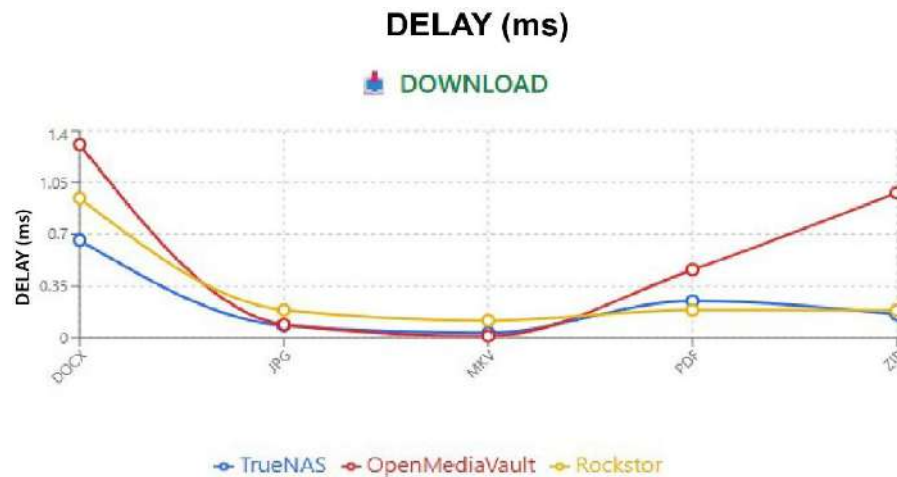
Lalu pada pengujian kelima, terhadap file uji yang berekstensi docx. Didapatkan hasil bahwa TrueNAS memiliki nilai *delay* terendah sebesar 0.783 ms dan termasuk dalam kategori **Perfect**. Lalu di bawahnya adalah Rockstor dengan nilai *delay* 0.8754 ms dan juga tergolong **Perfect**. Dan terakhir adalah OpenMediaVault dengan nilai sebesar 1.016 ms namun masih tergolong **Perfect**.

Setelah melihat hasil pengujian skema uji *upload* terhadap parameter *delay*, didapatkan hasil yang berkategorikan **Perfect** secara keseluruhan pada semua pengujian. Meskipun demikian, tetap terdapat perbedaan kinerja di mana TrueNAS menunjukkan keunggulan pada tiga dari lima jenis file (ZIP, PDF, dan DOCX), sementara OpenMediaVault menjadi yang terbaik untuk file JPG, dan Rockstor unggul pada file MKV. Selanjutnya ditampilkan hasil pengujian pada skema uji *download* pada grafik Gambar 4.43



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 43 Grafik *Delay (download)*

Pada Gambar 4.43 ditampilkan bahwa pada skema uji *download* terhadap file uji berekstensi mkv, OpenMediaVault menjadi jenis server NAS yang memiliki nilai *delay* terendah yaitu sebesar 0.013 ms dan termasuk kategori **Perfect**. Di posisi kedua diikuti oleh TrueNAS dengan nilai *delay* sebesar 0.0352 ms dan tergolong **Perfect**. Dan terakhir adalah Rockstor dengan 0.1174 ms yang juga masih tergolong **Perfect**.

Pada pengujian berikutnya terhadap file uji berekstensi jpg, server NAS TrueNAS menjadi yang terendah untuk nilai *delay* sebesar 0.084 ms dan tergolong dalam tingkat **Perfect**. Selanjutnya diikuti oleh OpenMediaVault dengan nilai sebesar 0.091 ms dan masih tergolong **Perfect**. Dan nilai *delay* tertinggi pada pengujian ini adalah Rockstor yaitu sebesar 0.1888 ms dan termasuk dalam tingkat **Perfect**.

Pada pengujian ketiga terhadap file uji berekstensi zip, didapatkan hasil bahwa TrueNAS menjadi server NAS dengan nilai *delay* terendah yaitu sebesar 0.1588 ms dan termasuk kategori **Perfect**. Selanjutnya diikuti oleh Rockstor dengan nilai *delay* sebesar 0.1866 ms dan tergolong **Perfect**. Dan yang terakhir dalam pengujian ini adalah OpenMediaVault dengan nilai sebesar 0.9822 ms dan tergolong kategori **Perfect**.

Selanjutnya pada pengujian keempat terhadap file uji berekstensi pdf, didapatkan hasil bahwa Rockstor memiliki nilai *delay* terendah dengan nilai sebesar 0.1894 ms



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dan tergolong **Perfect**. Lalu berikutnya diisi oleh TrueNAS dengan nilai *delay* sebesar 0.2508 ms dan tergolong **Perfect**. Dan terakhir adalah OpenMediaVault dengan nilai sebesar 0.4614 ms dan masih tergolong **Perfect**.

Lalu pada pengujian kelima, terhadap file uji yang berekstensi docx. Didapatkan hasil bahwa TrueNAS memiliki nilai *delay* terendah sebesar 0.6618 ms dan termasuk dalam kategori **Perfect**. Lalu di bawahnya adalah Rockstor dengan nilai *delay* 0.954 ms dan juga tergolong **Perfect**. Dan terakhir adalah OpenMediaVault dengan nilai sebesar 1.3078 ms namun masih tergolong **Perfect**.

Setelah melihat hasil pengujian skema uji *download* terhadap parameter *delay*, didapatkan hasil yang berkategori **Perfect** secara keseluruhan pada semua pengujian. Meskipun begitu, tetap terlihat perbedaan kinerja di mana TrueNAS unggul pada tiga dari lima jenis file (JPG, ZIP, dan DOCX). Sementara itu, OpenMediaVault menjadi yang terbaik untuk file MKV, dan Rockstor unggul pada file PDF.

4.5.6 Analisis *Packet loss*

Analisis parameter selanjutnya adalah *packet loss* (tingkat kehilangan paket). Berdasarkan standar dari TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network), kualitas *packet loss* dibedakan menjadi 4 tingkat, mulai dari yang terburuk ('**Medium**') hingga terbaik ('**Perfect**'), seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.4.

Untuk mendapatkan nilai *packet loss* pada setiap pengujian, dilakukan pengamatan terhadap hasil "capture file properties" pada Wireshark. Nilai tersebut dihitung menggunakan Persamaan, di mana variabel-variabelnya diperoleh dengan menerapkan dua filter rules yang berbeda, sebagaimana dirinci pada Tabel 4.1.

Sebagai contoh, untuk mengamati lalu lintas data antara user dan server TrueNAS, digunakan filter rule "ip.dst==10.24.12.156 and ip.src==10.24.12.158". Hasil penerapan filter ini pada jendela "capture file properties" ditunjukkan pada Gambar 4.44



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Details				
File				
Name:	C:\Users\defaj\AppData\Local\Temp\wireshark_Wi-Fi\QXB772.pcapng			
Length:	55 MB			
Hash (SHA256):	833c8e5c5a9013626d7fd3306d44965705cdd61c3ed5905687a2563270774854			
Hash (SHA1):	5197c1c33c7799623f23f828892886f9f2b6ed8			
Format:	Wireshark/... - pcapng			
Encapsulation:	Ethernet			
Time				
First packet:	2025-06-09 16:10:20			
Last packet:	2025-06-09 16:10:22			
Elapsed:	00:00:02			
Capture				
Hardware:	12th Gen Intel(R) Core(TM) i5-12500H (with SSE4.2)			
OS:	64-bit Windows 11 (24H2), build 26120			
Application:	Dumpcap (Wireshark) 4.4.6 (v4.4.6-0-gaebb20403869)			
Interfaces				
Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit (snaplen)
Wi-Fi	963 (2.4%)	none	Ethernet	262144 bytes
Statistics				
Measurement	Captured	Displayed	Marked	
Packets	40890	35478 (86.8%)	—	
Time span, s	2.391	0.901	—	
Average pps	17103.7	39367.8	—	
Average packet size, B	1320	1512	—	
Bytes	53975596	53657913 (99.4%)	0	
Average bytes/s	22 M	59 M	—	
Average bits/s	180 M	476 M	—	

Gambar 4. 44 capture file properties packet loss bagian 1

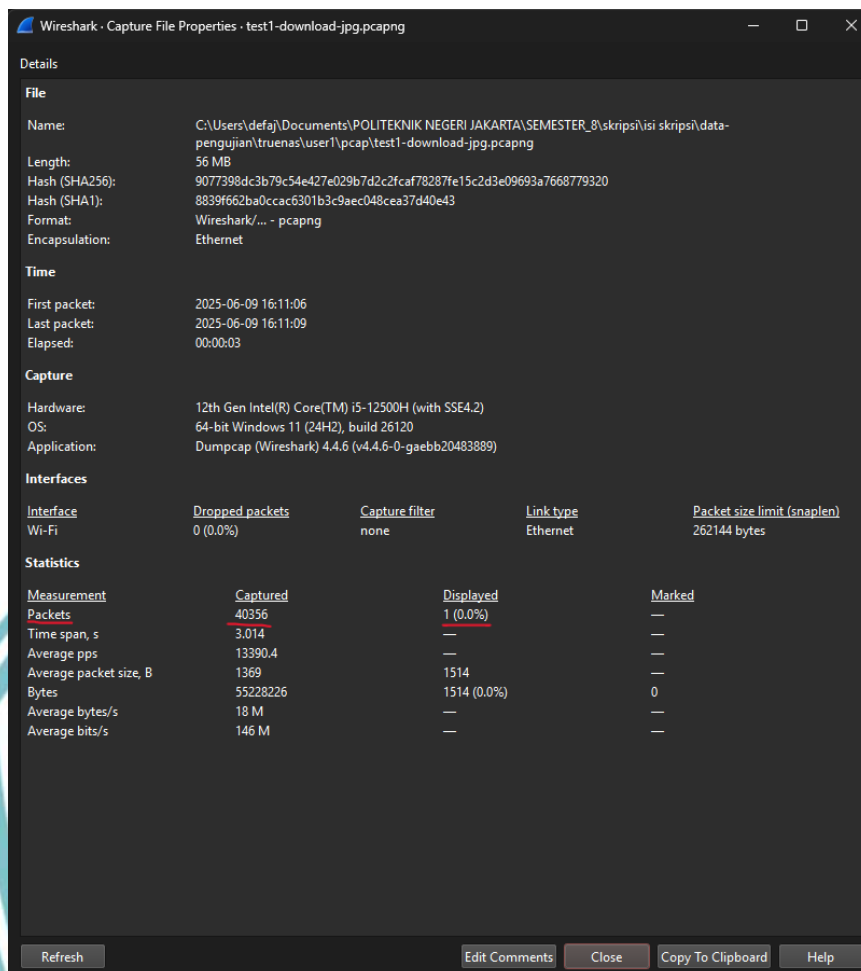
Setelah menerapkan filter rule “ip.dst==10.24.12.156 and ip.src==10.24.12.158”, perhatian difokuskan pada kolom ‘Displayed’ di jendela capture file properties. Nilai pada baris ‘Packets’ di kolom ini menunjukkan jumlah total paket yang ditransfer antara user dan server TrueNAS.

Dari hasil pengamatan, disimpulkan bahwa paket yang dikirim adalah sebanyak 40,890 paket. Nilai inilah yang menjadi variabel ‘paket dikirim’ dalam perhitungan. Lalu, dilanjutkan dengan penerapan filter rule kedua, yakni “ip.dst==10.24.12.156 and ip.src==10.24.12.158 and tcp.analysis.lost_segment”, untuk mengetahui jumlah paket yang gagal terkirim. Berikut pada Gambar 4.45 ditunjukkan hasil capture file properties setelah penerapan filter rule kedua.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 45 capture file properties packet loss bagian 2

Hasil penerapan filter rule kedua, seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.45, menunjukkan bahwa ada 1 paket yang terdeteksi hilang (nilai pada kolom 'Displayed' adalah 1). Karena variabel 'paket hilang' bernilai 1, maka substitusi nilai ini ke dalam Persamaan untuk menghitung persentase *packet loss* akan menghasilkan nilai berikut:

$$Packet Loss = \frac{(40356 - ((40356 - 1)))}{(40356 - 1)} \times 100\% \quad (3)$$

$$Packet Loss = \frac{1}{40355} \times 100\%$$

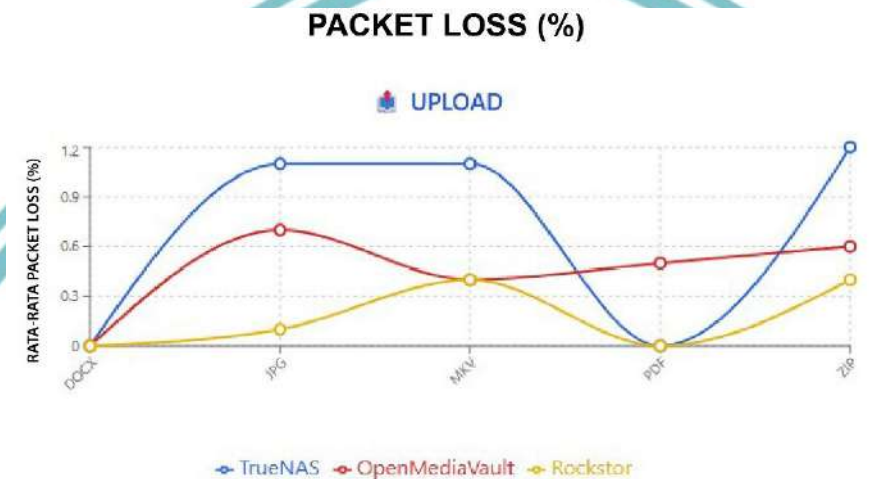
$$Packet Loss = 0.0025\% \text{ atau } 0\%$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hasil perhitungan *packet loss* pada contoh ini adalah 0.0%. Nilai ini terkonfirmasi melalui metrik 'Dropped packets' pada *summary* Wireshark yang juga menunjukkan angka 0.0%, menandakan tidak ada paket yang hilang selama proses capture. Prosedur pengamatan yang sama digunakan untuk semua pengujian, dan grafik berikut menyajikan hasil perbandingan *packet loss* untuk skenario *upload* dan *download* pada ketiga server NAS.



Gambar 4. 46 Grafik *Packet loss (upload)*

Pada Gambar 4.46 ditunjukkan bahwa pada skema uji *upload*, hasil *packet loss* menunjukkan perbedaan, meskipun semua hasil pengujian masuk dalam kategori kualitas yang sama.

Pada pengujian pertama dengan file uji berekstensi mkv, didapatkan hasil bahwa OpenMediaVault dan Rockstor berbagi posisi teratas dengan *packet loss* terendah sebesar 0.4%, yang termasuk dalam kategori **Perfect**. Posisi terakhir ditempati oleh TrueNAS dengan nilai 1.1%, yang juga masih tergolong **Perfect**.

Pada pengujian selanjutnya terhadap file uji berekstensi jpg, Rockstor menjadi yang terbaik dengan nilai *packet loss* hanya 0.1% **Perfect**. Selanjutnya diikuti oleh OpenMediaVault dengan nilai 0.7% **Perfect**, dan nilai *packet loss* tertinggi pada pengujian ini adalah TrueNAS dengan 1.1% **Perfect**.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

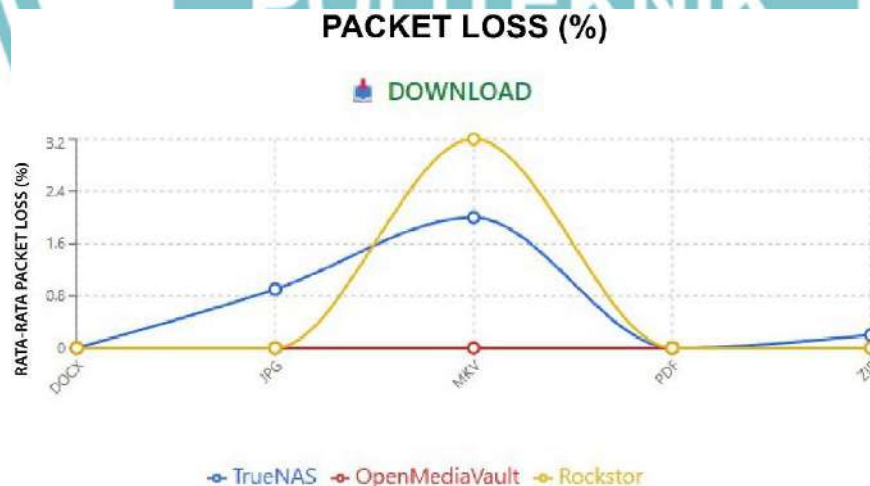
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada pengujian ketiga terhadap file uji berekstensi zip, TrueNAS menjadi server NAS dengan *packet loss* terendah yaitu sebesar 0.12% dan termasuk kategori **Perfect**. Disusul oleh Rockstor sebesar 0.4% **Perfect**, dan terakhir adalah OpenMediaVault dengan persentase sebesar 0.6% **Perfect**.

Selanjutnya pada pengujian keempat terhadap file uji berekstensi pdf, TrueNAS dan Rockstor menunjukkan kinerja sempurna dengan *packet loss* 0% **Perfect**. Sedangkan OpenMediaVault berada di posisi terakhir dengan nilai 0.5%, yang juga masih termasuk kategori **Perfect**. Lalu pada pengujian kelima terhadap file uji berekstensi docx, ketiga server NAS TrueNAS, OpenMediaVault, dan Rockstor semuanya berhasil mencapai hasil optimal dengan 0% *packet loss* **Perfect**.

Setelah melihat hasil pengujian *upload* terhadap parameter *packet loss*, didapatkan hasil yang luar biasa di mana seluruh pengujian pada semua platform masuk dalam kategori **Perfect**. Meskipun demikian, tetap terdapat perbedaan kinerja minor. Rockstor dan TrueNAS menjadi yang paling sering mencatatkan nilai terbaik, sementara OpenMediaVault menunjukkan performa yang sedikit di bawah keduanya pada sebagian besar file. Selanjutnya akan ditampilkan analisis *packet loss* pada skema uji *download*.



Gambar 4. 47 Grafik *Packet loss* (download)

Pada Gambar 4.47 ditunjukkan bahwa pada skema uji *download*, hasil *packet loss* menunjukkan adanya platform dengan kinerja yang sangat dominan. Pada



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pengujian pertama dengan file uji berekstensi mkv, OpenMediaVault menjadi yang terbaik dengan 0% *packet loss* **Perfect**. Posisi kedua ditempati oleh TrueNAS dengan nilai 2% **Perfect**, dan terakhir adalah Rockstor dengan 3.2% **Good**.

Pada pengujian selanjutnya terhadap file uji berekstensi jpg, OpenMediaVault dan Rockstor keduanya mencatatkan hasil sempurna dengan 0% *packet loss* **Perfect**. Sedangkan TrueNAS berada di posisi terakhir dengan nilai 0.9%, yang juga masih tergolong Perfect. Pada pengujian ketiga terhadap file uji berekstensi zip, hasil yang serupa terlihat di mana OpenMediaVault dan Rockstor kembali mencapai 0% *packet loss* **Perfect**. Sementara itu, TrueNAS mencatatkan *packet loss* sebesar 0.2% **Perfect**.

Selanjutnya pada pengujian keempat terhadap file uji berekstensi pdf, ketiga server NAS TrueNAS, OpenMediaVault, dan Rockstor semuanya berhasil mencapai hasil optimal dengan 0% *packet loss* **Perfect**. Lalu pada pengujian kelima terhadap file uji berekstensi docx, kembali ketiga server NAS menunjukkan kinerja sempurna dengan 0% *packet loss* **Perfect**.

Setelah melihat hasil pengujian *download* terhadap parameter *packet loss*, dapat disimpulkan bahwa OpenMediaVault adalah platform yang paling andal, berhasil mengirimkan semua data tanpa kehilangan paket sama sekali di kelima pengujian. Rockstor juga sangat andal dengan 0% loss di empat pengujian, sementara TrueNAS, meskipun sebagian besar hasilnya sempurna, menunjukkan adanya sedikit *packet loss* pada file yang lebih besar.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis, disimpulkan bahwa tidak ada sistem operasi NAS tunggal—TrueNAS, OpenMediaVault, maupun Rockstor—yang unggul secara absolut, karena performa setiap platform sangat bervariasi tergantung pada jenis beban kerja dan tipe file. Secara spesifik, OpenMediaVault unggul dalam efisiensi sumber daya (CPU terendah) dan menunjukkan keandalan terbaik pada skenario download dengan 0% packet loss. Sementara itu, TrueNAS menawarkan kecepatan transfer data terbaik, secara umum mencatatkan throughput tertinggi dan delay terendah, khususnya pada skenario upload. Rockstor tampil sebagai penengah yang kompetitif, namun mampu unggul dalam skenario spesifik seperti upload file MKV (delay terendah) dan DOCX (throughput tertinggi). Dengan demikian, pemilihan OS NAS yang ideal bergantung pada prioritas utama pengguna, entah itu efisiensi sumber daya, kecepatan transfer data, atau performa optimal untuk beban kerja tertentu. Performa Kompetitif: Rockstor menunjukkan performa yang kompetitif, sering kali menjadi penengah, namun unggul pada beberapa skenario spesifik seperti *delay* terendah saat *upload* file MKV dan *throughput* tertinggi saat *upload* file DOCX. pemilihan OS NAS yang paling optimal sangat bergantung pada prioritas utama pengguna: efisiensi (OpenMediaVault), kecepatan (TrueNAS), atau keseimbangan (Rockstor). Perlu dicatat bahwa hasil ini spesifik untuk lingkungan pengujian virtual berbasis Proxmox, dan penelitian lebih lanjut dapat mengeksplorasi performa pada bare-metal untuk melengkapi temuan ini.

5.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilaksanakan, beberapa saran yang dapat dipertimbangkan dan diimplementasikan pada penelitian selanjutnya yakni:



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Melakukan perbandingan dengan sistem operasi NAS lain, seperti Unraid atau XigmaNAS, untuk memperluas cakupan analisis dan memberikan alternatif pilihan yang lebih beragam bagi pengguna.
2. Membandingkan performa pada lingkungan virtual dengan instalasi bare-metal (fisik) untuk mengukur seberapa besar dampak overhead dari Proxmox dan mengetahui potensi performa murni dari setiap OS.
3. Menambahkan parameter pengujian baru di luar QoS dan sumber daya, seperti uji keamanan, kecepatan enkripsi, atau data integrity, guna mendapatkan evaluasi yang lebih holistik dan relevan untuk penggunaan di dunia nyata.
4. Menggunakan perangkat klien dengan spesifikasi yang seragam (identik) pada pengujian selanjutnya untuk memastikan objektivitas data dan menghilangkan variabel performa yang berasal dari sisi pengguna.
5. Meningkatkan beban pengujian (load testing) dengan jumlah concurrent user yang jauh lebih tinggi untuk menyimulasikan beban puncak dan secara akurat menemukan titik jenuh (breaking point) setiap platform.
6. Melakukan pengujian tambahan pada lingkungan Jaringan Area Luas (WAN) untuk mengukur performa dalam skenario akses jarak jauh, yang merupakan kasus penggunaan penting bagi pengguna di luar jaringan lokal.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR PUSTAKA

- Alam, E. N., & Dewi, F. (2022). *PERFORMANCE TESTING ANALYSIS OF BANDUNGTANGINAS APPLICATION WITH JMETER*. 06(02), 146–155.
- Aryan, P., & Shetty, S. D. (2024). *Designing a Secure, Scalable, and Cost-Effective Cloud Storage Solution: A Novel Approach to Data Management using NextCloud, TrueNAS, and QEMU/KVM*. <http://arxiv.org/abs/2412.05091>
- AWS (Amazon Web Service). (2024). *What is a Hypervisor?* <https://aws.amazon.com/what-is/hypervisor/>
- Azizah, S., Ramadhona, S. A., & Gustitio, K. W. (2020). Analisis Bukti Digital pada Telegram Messenger Menggunakan Framework NIST. *Jurnal Repositor*, 2(10), 1400–1405. <https://doi.org/10.22219/repositor.v2i10.1066>
- BizNet. (2024). *Mengenal Proxmox VE, Keunggulan, hingga Cara Instalasinya*. <https://www.biznetgio.com/news/mengenal-proxmox-ve>
- Darmawan, D., Hendrawan, A. H., & Ritzkal, R. (2020). Perbandingan Aplikasi Data Storage Pydio 8.0 dengan Open Media Vault (OMV) Studi Kasus Fakultas Teknik. *Inova-Tif*, 3(2), 93. <https://doi.org/10.32832/inovatif.v3i2.4125>
- Fajar Hikmatulloh, M., Irawan, R., & Firdaus, U. (2023). Perancangan Sistem Cloud Storage Menggunakan Truenas Melalui Virtualbox. *Karimah Tauhid*, 2(5), 1308–1313.
- Hendayun, M., Ginanjar, A., & Ihsan, Y. (2023). Analysis of Application Performance Testing Using Load Testing and Stress Testing Methods in Api Service. *Jurnal Sisfotek Global*, 13(1), 28. <https://doi.org/10.38101/sisfotek.v13i1.2656>
- HumanTechno. (2024). *TrueNAS - Solusi Andal untuk Penyimpanan Data*. <https://www.humantechno.co.id/blog/information-technology-support-8/truenas-solusi-andal-untuk-penyimpanan-data-18>
- Nur bahri, N. B., Salim, Y., & Azis, H. (2022). Analisis Quality of Service Layanan Video Surveillance Area Traffic Control System (ATSC) Pada Jaringan Internet Dinas Perhubungan Kota Kendari. *Indonesian Journal of Data and Science*, 3(3), 122–134. <https://doi.org/10.56705/ijodas.v3i3.52>
- Nuryadin, R. A., Ramadhani, T. A., Karaman, J., & Reza, M. (2023). Analisis Perbandingan Performa Virtualisasi Server Menggunakan Vmware Esxi, Oracle Virtual Box, Vmware Workstation 16 Dan Proxmox. *METHOMIKA Jurnal Manajemen Informatika Dan Komputerisasi Akuntansi*, 7(2), 175–180. <https://doi.org/10.46880/jmika.vol7no2.pp175-180>
- Openmediavault. (2025). *What is openmediavault?* <https://www.openmediavault.org/>
- Rianto, N. A. K., Salsabila, H., & Jumanto. (2022). Analysis of quality of service (QoS) wi-fi etwork in UNNES digital center building using wireshark. *Journal of Student Research Exploration*, 1(1), 21–32. <https://doi.org/10.52465/josre.v1i1.108>
- Rockstor. (2025). *Open Source multi-arch NAS Built on OpenSUSE*. <https://rockstor.com/>
- Samsumar, L. D., Hidayatulloh, B. A., Zaenudin, Z., & Pitaloca, P. N. D. (2023). Analysis of the Quality of Cloud Storage Services on Nextcloud and Pydio.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Journal of Information Technology and Its Utilization, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.56873/jitu.6.1.5015>

Soewito, B., & Deny, W. (2024). *Syntax Literate : Jurnal Ilmiah Indonesia p – ISSN : 2541-0849 LOYALITAS NASABAH PENGGUNA MOBILE BANKING LIVIN MANDIRI*. 9(5).

Susnjara, S., & Smalley, I. (2024). *Apa itu Network Attached Storage (NAS)?* <https://www.ibm.com/id-id/topics/network-attached-storage>

Trouchkine, T., Bouffard, G., & Clédière, J. (2021). EM Fault Model Characterization on SoCs: From Different Architectures to the Same Fault Model. *Proceedings - 2021 Workshop on Fault Detection and Tolerance in Cryptography, FDTC 2021*, 31–38. <https://doi.org/10.1109/FDTC53659.2021.00014>

Wijaya, W., Panjaitan, F., Rizal, S., & Ulfa, M. (2024). Perbandingan Kinerja Sistem Operasi Network Attached Storage: Studi Kasus Truenas dan Xigmanas. *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika Dan Komunikasi*, 5(1), 255–261. <https://doi.org/10.35870/jimik.v5i1.468>

Yudianto, P. Y., Dwi Santoso, A., & Harianto, B. B. (2023). Utilization and Effectiveness of Computer Network to Support Productivity at Politeknik Pelayaran Surabaya. *Technium: Romanian Journal of Applied Sciences and Technology*, 18, 23–29. <https://doi.org/10.47577/technium.v18i.10209>

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Fajar Firdaus de Roock

lahir dengan nama Fajar Firdaus de Roock di Jakarta pada hari minggu tanggal 15 juni 2003. Lulus dari SDIT Ar Rahman pada 2015, lulus SMPN 245 DKI Jakarta pada 2018, dan SMKN 43 DKI Jakarta pada 2021. Saat ini sedang menempuh Pendidikan Diploma IV Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan Jurusan Teknik

Informatika dan Komputer di Politeknik Negeri Jakarta.





LAMPIRAN

Data Speedtest Bandwidht User 1

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
defaj at ~ iperf3 -c 10.24.12.158
Connecting to host 10.24.12.158, port 5201
[ 5] local 10.24.12.156 port 8252 connected to 10.24.12.158 port 5201
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-1.00    sec 70.6 MBytes 592 Mbits/sec
[ 5] 1.00-2.00    sec 65.0 MBytes 544 Mbits/sec
[ 5] 2.00-3.00    sec 58.6 MBytes 491 Mbits/sec
[ 5] 3.00-4.00    sec 62.8 MBytes 529 Mbits/sec
[ 5] 4.00-5.01    sec 61.0 MBytes 506 Mbits/sec
[ 5] 5.01-6.00    sec 60.8 MBytes 515 Mbits/sec
[ 5] 6.00-7.01    sec 70.4 MBytes 586 Mbits/sec
[ 5] 7.01-8.01    sec 68.0 MBytes 569 Mbits/sec
[ 5] 8.01-9.01    sec 65.6 MBytes 550 Mbits/sec
[ 5] 9.01-10.00   sec 64.4 MBytes 546 Mbits/sec
-----
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-10.00   sec 647 MBytes 543 Mbits/sec
[ 5] 0.00-10.03   sec 646 MBytes 540 Mbits/sec
iperf Done.
defaj at ~

defaj at ~ iperf3 -c 10.24.12.124
Connecting to host 10.24.12.124, port 5201
[ 5] local 10.24.12.156 port 7955 connected to 10.24.12.124 port 5201
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-1.01    sec 64.6 MBytes 535 Mbits/sec
[ 5] 1.01-2.01    sec 56.8 MBytes 479 Mbits/sec
[ 5] 2.01-3.02    sec 72.1 MBytes 599 Mbits/sec
[ 5] 3.02-4.01    sec 61.2 MBytes 515 Mbits/sec
[ 5] 4.01-5.00    sec 72.5 MBytes 614 Mbits/sec
[ 5] 5.00-6.01    sec 69.0 MBytes 574 Mbits/sec
[ 5] 6.01-7.01    sec 75.8 MBytes 637 Mbits/sec
[ 5] 7.01-8.00    sec 74.0 MBytes 626 Mbits/sec
[ 5] 8.00-9.01    sec 73.6 MBytes 611 Mbits/sec
[ 5] 9.01-10.02   sec 60.4 MBytes 504 Mbits/sec
-----
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-10.02   sec 680 MBytes 569 Mbits/sec
[ 5] 0.00-10.04   sec 680 MBytes 568 Mbits/sec
iperf Done.
defaj at ~

defaj at ~ iperf3 -c 10.24.12.97
Connecting to host 10.24.12.97, port 5201
[ 5] local 10.24.12.156 port 7981 connected to 10.24.12.97 port 5201
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-1.01    sec 76.2 MBytes 634 Mbits/sec
[ 5] 1.01-2.02    sec 61.4 MBytes 512 Mbits/sec
[ 5] 2.02-3.02    sec 66.5 MBytes 557 Mbits/sec
[ 5] 3.02-4.01    sec 68.1 MBytes 577 Mbits/sec
[ 5] 4.01-5.01    sec 70.6 MBytes 592 Mbits/sec
[ 5] 5.01-6.01    sec 73.0 MBytes 611 Mbits/sec
[ 5] 6.01-7.00    sec 74.1 MBytes 627 Mbits/sec
[ 5] 7.00-8.01    sec 68.6 MBytes 571 Mbits/sec
[ 5] 8.01-9.00    sec 70.5 MBytes 596 Mbits/sec
[ 5] 9.00-10.01   sec 74.0 MBytes 617 Mbits/sec
-----
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-10.01   sec 703 MBytes 589 Mbits/sec
[ 5] 0.00-10.02   sec 702 MBytes 588 Mbits/sec
iperf Done.
defaj at ~
```

Data Speedtest Bandwidht User 2

```

iperf Done.
PS C:\Users\user> iperf3 -c 10.24.12.158
Connecting to host 10.24.12.158, port 5201
[ 5] local 10.24.12.11 port 51800 connected to 10.24.12.158 port 5201
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5]  0.00-1.01    sec  34.9 MBytes  291 Mbits/sec
[ 5]  1.01-2.01    sec  38.6 MBytes  323 Mbits/sec
[ 5]  2.01-3.01    sec  33.9 MBytes  284 Mbits/sec
[ 5]  3.01-4.01    sec  50.1 MBytes  420 Mbits/sec
[ 5]  4.01-5.01    sec  33.8 MBytes  283 Mbits/sec
[ 5]  5.01-6.00    sec  30.6 MBytes  260 Mbits/sec
[ 5]  6.00-7.00    sec  23.4 MBytes  196 Mbits/sec
[ 5]  7.00-8.00    sec  29.2 MBytes  245 Mbits/sec
[ 5]  8.00-9.01    sec  33.9 MBytes  283 Mbits/sec
[ 5]  9.01-10.01   sec  29.0 MBytes  243 Mbits/sec

[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5]  0.00-10.01   sec  337 MBytes  283 Mbits/sec
[ 5]  0.00-10.08   sec  337 MBytes  281 Mbits/sec

iperf Done.
PS C:\Users\user>

iperf Done.
PS C:\Users\user> iperf3 -c 10.24.12.124
Connecting to host 10.24.12.124, port 5201
[ 5] local 10.24.12.11 port 58789 connected to 10.24.12.124 port 5201
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5]  0.00-1.00    sec  27.8 MBytes  232 Mbits/sec
[ 5]  1.00-2.01    sec  40.6 MBytes  338 Mbits/sec
[ 5]  2.01-3.01    sec  40.6 MBytes  341 Mbits/sec
[ 5]  3.01-4.01    sec  48.2 MBytes  404 Mbits/sec
[ 5]  4.01-5.00    sec  44.5 MBytes  379 Mbits/sec
[ 5]  5.00-6.00    sec  48.4 MBytes  406 Mbits/sec
[ 5]  6.00-7.01    sec  51.9 MBytes  429 Mbits/sec
[ 5]  7.01-8.00    sec  55.8 MBytes  475 Mbits/sec
[ 5]  8.00-9.00    sec  52.4 MBytes  437 Mbits/sec
[ 5]  9.00-10.01   sec  54.6 MBytes  458 Mbits/sec

[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5]  0.00-10.01   sec  465 MBytes  390 Mbits/sec
[ 5]  0.00-10.06   sec  464 MBytes  387 Mbits/sec

iperf Done.
PS C:\Users\user>

iperf Done.
PS C:\Users\user> iperf3 -c 10.24.12.97
Connecting to host 10.24.12.97, port 5201
[ 5] local 10.24.12.11 port 58781 connected to 10.24.12.97 port 5201
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5]  0.00-1.00    sec  27.4 MBytes  229 Mbits/sec
[ 5]  1.00-2.00    sec  36.0 MBytes  302 Mbits/sec
[ 5]  2.00-3.00    sec  33.8 MBytes  283 Mbits/sec
[ 5]  3.00-4.01    sec  26.9 MBytes  225 Mbits/sec
[ 5]  4.01-5.01    sec  27.2 MBytes  227 Mbits/sec
[ 5]  5.01-6.01    sec  29.6 MBytes  249 Mbits/sec
[ 5]  6.01-7.01    sec  42.2 MBytes  354 Mbits/sec
[ 5]  7.01-8.01    sec  42.6 MBytes  360 Mbits/sec
[ 5]  8.01-9.00    sec  45.0 MBytes  378 Mbits/sec
[ 5]  9.00-10.01   sec  44.2 MBytes  370 Mbits/sec

[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5]  0.00-10.01   sec  355 MBytes  298 Mbits/sec
[ 5]  0.00-10.03   sec  355 MBytes  297 Mbits/sec

iperf Done.
PS C:\Users\user>

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Data Speedtest Bandwidht User 3

```

PS C:\Users\user> iperf3 -c 10.24.12.158
Connecting to host 10.24.12.158, port 5201
[ 5] local 10.24.12.26 port 49980 connected to 10.24.12.158 port 5201
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-1.01 sec  40.0 MBytes 334 Mbits/sec
[ 5] 1.01-2.00 sec  40.9 MBytes 345 Mbits/sec
[ 5] 2.00-3.00 sec  40.6 MBytes 340 Mbits/sec
[ 5] 3.00-4.00 sec  41.0 MBytes 344 Mbits/sec
[ 5] 4.00-5.00 sec  40.2 MBytes 338 Mbits/sec
[ 5] 5.00-6.01 sec  41.1 MBytes 342 Mbits/sec
[ 5] 6.01-7.00 sec  40.2 MBytes 340 Mbits/sec
[ 5] 7.00-8.01 sec  41.0 MBytes 340 Mbits/sec
[ 5] 8.01-9.02 sec  39.6 MBytes 332 Mbits/sec
[ 5] 9.02-10.02 sec 40.9 MBytes 343 Mbits/sec

[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-10.02 sec 406 MBytes 340 Mbits/sec
[ 5] 0.00-10.04 sec 406 MBytes 339 Mbits/sec

iperf Done.
PS C:\Users\user>

PS C:\Users\user> iperf3 -c 10.24.12.124
Connecting to host 10.24.12.124, port 5201
[ 5] local 10.24.12.26 port 49977 connected to 10.24.12.124 port 5201
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-1.02 sec  42.4 MBytes 350 Mbits/sec
[ 5] 1.02-2.01 sec  40.9 MBytes 344 Mbits/sec
[ 5] 2.01-3.01 sec  41.9 MBytes 352 Mbits/sec
[ 5] 3.01-4.01 sec  41.1 MBytes 346 Mbits/sec
[ 5] 4.01-5.01 sec  41.5 MBytes 349 Mbits/sec
[ 5] 5.01-6.01 sec  41.1 MBytes 346 Mbits/sec
[ 5] 6.01-7.01 sec  41.8 MBytes 351 Mbits/sec
[ 5] 7.01-8.00 sec  41.0 MBytes 345 Mbits/sec
[ 5] 8.00-9.00 sec  41.5 MBytes 349 Mbits/sec
[ 5] 9.00-10.01 sec 41.5 MBytes 346 Mbits/sec

[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-10.01 sec 415 MBytes 348 Mbits/sec
[ 5] 0.00-10.03 sec 415 MBytes 347 Mbits/sec

iperf Done.
PS C:\Users\user>

PS C:\Users\user> iperf3 -c 10.24.12.97
Connecting to host 10.24.12.97, port 5201
[ 5] local 10.24.12.26 port 49911 connected to 10.24.12.97 port 5201
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-1.01 sec  42.8 MBytes 353 Mbits/sec
[ 5] 1.01-2.01 sec  41.6 MBytes 350 Mbits/sec
[ 5] 2.01-3.01 sec  41.2 MBytes 347 Mbits/sec
[ 5] 3.01-4.01 sec  41.5 MBytes 347 Mbits/sec
[ 5] 4.01-5.01 sec  41.8 MBytes 352 Mbits/sec
[ 5] 5.01-6.01 sec  41.8 MBytes 350 Mbits/sec
[ 5] 6.01-7.01 sec  41.5 MBytes 347 Mbits/sec
[ 5] 7.01-8.01 sec  42.0 MBytes 352 Mbits/sec
[ 5] 8.01-9.01 sec  41.9 MBytes 351 Mbits/sec
[ 5] 9.01-10.01 sec 41.5 MBytes 350 Mbits/sec

[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-10.01 sec 418 MBytes 350 Mbits/sec
[ 5] 0.00-10.05 sec 417 MBytes 348 Mbits/sec

iperf Done.
PS C:\Users\user>

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Data Speedtest Bandwidht User 4

```

PS C:\Users\ThinkPad\Downloads\iperf3.19_64\iperf3.19_64> .\iperf3.exe -c 10.24.12.158
Connecting to host 10.24.12.158, port 5201
[ 5] local 10.24.12.130 port 50269 connected to 10.24.12.158 port 5201
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-1.00 sec  51.6 MBytes 433 Mbits/sec
[ 5] 1.00-2.00 sec  53.2 MBytes 446 Mbits/sec
[ 5] 2.00-3.00 sec  58.8 MBytes 493 Mbits/sec
[ 5] 3.00-4.00 sec  54.2 MBytes 455 Mbits/sec
[ 5] 4.00-5.00 sec  50.2 MBytes 421 Mbits/sec
[ 5] 5.00-6.00 sec  52.4 MBytes 439 Mbits/sec
[ 5] 6.00-7.01 sec  53.4 MBytes 447 Mbits/sec
[ 5] 7.01-8.01 sec  52.2 MBytes 437 Mbits/sec
[ 5] 8.01-9.01 sec  50.2 MBytes 421 Mbits/sec
[ 5] 9.01-10.01 sec 52.5 MBytes 439 Mbits/sec
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-10.01 sec 529 MBytes 443 Mbits/sec
[ 5] 0.00-10.03 sec 529 MBytes 442 Mbits/sec
iperf Done.

PS C:\Users\ThinkPad\Downloads\iperf3.19_64\iperf3.19_64> .\iperf3.exe -c 10.24.12.124
Connecting to host 10.24.12.124, port 5201
[ 5] local 10.24.12.130 port 50271 connected to 10.24.12.124 port 5201
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-1.00 sec  54.1 MBytes 454 Mbits/sec
[ 5] 1.00-2.00 sec  52.9 MBytes 442 Mbits/sec
[ 5] 2.00-3.01 sec  53.0 MBytes 444 Mbits/sec
[ 5] 3.01-4.01 sec  52.5 MBytes 439 Mbits/sec
[ 5] 4.01-5.01 sec  51.8 MBytes 433 Mbits/sec
[ 5] 5.01-6.01 sec  46.9 MBytes 393 Mbits/sec
[ 5] 6.01-7.01 sec  50.5 MBytes 424 Mbits/sec
[ 5] 7.01-8.01 sec  53.5 MBytes 448 Mbits/sec
[ 5] 8.01-9.00 sec  56.5 MBytes 480 Mbits/sec
[ 5] 9.00-10.00 sec 55.6 MBytes 466 Mbits/sec
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-10.00 sec 527 MBytes 442 Mbits/sec
[ 5] 0.00-10.02 sec 526 MBytes 441 Mbits/sec
iperf Done.

PS C:\Users\ThinkPad\Downloads\iperf3.19_64\iperf3.19_64> .\iperf3.exe -c 10.24.12.197
iperf3: interrupt - the client has terminated by signal Interrupt(2)
PS C:\Users\ThinkPad\Downloads\iperf3.19_64\iperf3.19_64> .\iperf3.exe -c 10.24.12.97
Connecting to host 10.24.12.97, port 5201
[ 5] local 10.24.12.130 port 49887 connected to 10.24.12.97 port 5201
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-1.01 sec  58.4 MBytes 485 Mbits/sec
[ 5] 1.01-2.01 sec  58.8 MBytes 491 Mbits/sec
[ 5] 2.01-3.01 sec  55.2 MBytes 462 Mbits/sec
[ 5] 3.01-4.01 sec  59.1 MBytes 496 Mbits/sec
[ 5] 4.01-5.01 sec  55.2 MBytes 463 Mbits/sec
[ 5] 5.01-6.01 sec  47.5 MBytes 398 Mbits/sec
[ 5] 6.01-7.01 sec  50.4 MBytes 422 Mbits/sec
[ 5] 7.01-8.00 sec  54.1 MBytes 460 Mbits/sec
[ 5] 8.00-9.00 sec  54.1 MBytes 453 Mbits/sec
[ 5] 9.00-10.00 sec 56.1 MBytes 470 Mbits/sec
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-10.00 sec 549 MBytes 460 Mbits/sec
[ 5] 0.00-10.02 sec 548 MBytes 459 Mbits/sec
iperf Done.

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Data Speedtest Bandwidht User 5

```

:\Users\JNT-INPRES>iperf3 -c 10.24.12.158
Connecting to host 10.24.12.158, port 5201
[ 5] local 10.24.12.159 port 50893 connected to 10.24.12.158 port 5201
[ ID] Interval           Transfer     Bitrate
[ 5]  0.00-1.00      sec    57.5 MBytes    482 Mbits/sec
[ 5]  1.00-2.02      sec    58.4 MBytes    482 Mbits/sec
[ 5]  2.02-3.01      sec    57.6 MBytes    487 Mbits/sec
[ 5]  3.01-4.01      sec    50.6 MBytes    425 Mbits/sec
[ 5]  4.01-5.01      sec    51.6 MBytes    432 Mbits/sec
[ 5]  5.01-6.01      sec    51.6 MBytes    431 Mbits/sec
[ 5]  6.01-7.01      sec    57.8 MBytes    484 Mbits/sec
[ 5]  7.01-8.02      sec    57.2 MBytes    480 Mbits/sec
[ 5]  8.02-9.00      sec    58.0 MBytes    493 Mbits/sec
[ 5]  9.00-10.01     sec    58.6 MBytes    487 Mbits/sec
[ ID] Interval           Transfer     Bitrate
[ 5]  0.00-10.01     sec    559 MBytes    468 Mbits/sec
[ 5]  0.00-10.09     sec    559 MBytes    465 Mbits/sec
perf Done.
:\Users\JNT-INPRES>

```

```

:\Users\JNT-INPRES>iperf3 -c 10.24.12.124
Connecting to host 10.24.12.124, port 5201
[ 5] local 10.24.12.159 port 50908 connected to 10.24.12.124 port 5201
[ ID] Interval           Transfer     Bitrate
[ 5]  0.00-1.00      sec    58.4 MBytes    488 Mbits/sec
[ 5]  1.00-2.01      sec    55.1 MBytes    461 Mbits/sec
[ 5]  2.01-3.01      sec    58.4 MBytes    490 Mbits/sec
[ 5]  3.01-4.01      sec    57.2 MBytes    480 Mbits/sec
[ 5]  4.01-5.01      sec    58.2 MBytes    486 Mbits/sec
[ 5]  5.01-6.01      sec    57.5 MBytes    481 Mbits/sec
[ 5]  6.01-7.00      sec    56.5 MBytes    480 Mbits/sec
[ 5]  7.00-8.00      sec    58.5 MBytes    490 Mbits/sec
[ 5]  8.00-9.01      sec    58.0 MBytes    486 Mbits/sec
[ 5]  9.01-10.01     sec    56.2 MBytes    472 Mbits/sec
[ ID] Interval           Transfer     Bitrate
[ 5]  0.00-10.01     sec    574 MBytes    481 Mbits/sec
[ 5]  0.00-10.03     sec    573 MBytes    480 Mbits/sec
perf Done.
:\Users\JNT-INPRES>

```

```

C:\Users\JNT-INPRES>iperf3 -c 10.24.12.97
Connecting to host 10.24.12.97, port 5201
[ 5] local 10.24.12.159 port 50921 connected to 10.24.12.97 port 5201
[ ID] Interval           Transfer     Bitrate
[ 5]  0.00-1.01      sec    36.1 MBytes    300 Mbits/sec
[ 5]  1.01-2.01      sec    35.4 MBytes    297 Mbits/sec
[ 5]  2.01-3.01      sec    35.9 MBytes    301 Mbits/sec
[ 5]  3.01-4.01      sec    35.6 MBytes    299 Mbits/sec
[ 5]  4.01-5.01      sec    36.1 MBytes    303 Mbits/sec
[ 5]  5.01-6.01      sec    45.5 MBytes    382 Mbits/sec
[ 5]  6.01-7.01      sec    44.8 MBytes    375 Mbits/sec
[ 5]  7.01-8.00      sec    56.5 MBytes    478 Mbits/sec
[ 5]  8.00-9.01      sec    35.8 MBytes    299 Mbits/sec
[ 5]  9.01-10.01     sec    43.2 MBytes    363 Mbits/sec
[ ID] Interval           Transfer     Bitrate
[ 5]  0.00-10.01     sec    405 MBytes    339 Mbits/sec
[ 5]  0.00-10.03     sec    405 MBytes    339 Mbits/sec
iperf Done.
C:\Users\JNT-INPRES>

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Data Gabungan Pengujian NAS Server

FILE UJI	NAS SERVER	SKEMA	USER	CPU SERVER	RAM SERVER	THROUGHPUT (MBps)	DELAY (ms)	PACKET LOSS
MKV	TrueNAS	Upload	User 1	17.70%	64.60%	72	0.0212	0%
			User 2			29	0.052	0.80%
			User 3			43	0.034	0.10%
			User 4			58	0.025	0%
			User 5			40	0.037	4.50%
MKV	TrueNAS	Download	User 1	16.30%	62%	73	0.019	3.50%
			User 2			30	0.049	0%
			User 3			39	0.037	0%
			User 4			40	0.034	0%
			User 5			34	0.037	6.30%
JPG	TrueNAS	Upload	User 1	10.40%	42%	17	0.054	0%
			User 2			11	0.107	0%
			User 3			21	0.072	4.80%
			User 4			15	0.056	0%
			User 5			15	0.093	0.90%
JPG	TrueNAS	Download	User 1	9.32%	38%	22	0.025	2.40%
			User 2			11	0.12	0%
			User 3			23	0.121	0%
			User 4			8.1	0.089	0%
			User 5			10	0.065	2%
ZIP	TrueNAS	Upload	User 1	7.63%	32%	8.6	0.112	0%
			User 2			5.8	0.161	0%
			User 3			7.5	0.146	6.00%
			User 4			4.5	0.123	0%
			User 5			7.3	0.176	0%
ZIP	TrueNAS	Download	User 1	7.60%	32%	4.3	0.026	0%
			User 2			2.9	0.131	0%
			User 3			5.8	0.172	0%
			User 4			3.8	0.15	0%
			User 5			4.8	0.315	1%
PDF	TrueNAS	Upload	User 1	5.87%	22%	4.2	0.157	0%
			User 2			4.5	0.299	0%
			User 3			7.8	0.194	0%
			User 4			2.8	0.172	0%
			User 5			2.5	0.273	0%
PDF	TrueNAS	Download	User 1	5.50%	22%	3.4	0.055	0%
			User 2			3	0.236	0%
			User 3			6.2	0.228	0%
			User 4			3.6	0.269	0%
			User 5			3	0.466	0%
DOCX	TrueNAS	Upload	User 1	4.66%	19%	0.4	0.542	0%
			User 2			0.45	0.734	0%
			User 3			0.38	0.808	0%
			User 4			0.15	0.961	0%
			User 5			0.54	0.874	0%
DOCX	TrueNAS	Download	User 1	4.50%	19%	0.4	0.186	0%
			User 2			0.2	0.549	0%
			User 3			0.6	0.851	0%
			User 4			0.2	0.896	0%
			User 5			0.3	0.827	0%

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LANJUTAN

FILE UJI	NAS SERVER	SKEMA	USER	CPU SERVER	RAM SERVER	THROUGHPUT (Mbps)	DELAY (ms)	PACKET LOSS (%)
MKV	OpenMediaVault	Upload	User 1	9.41%	34.80%	36.5	0.0414	0,0
			User 2			36.1	0.0373	0,0
			User 3			42.5	0.0341	0,4
			User 4			54.5	0.0258	0,2
			User 5			47.7	0.0295	1,6
MKV	OpenMediaVault	Download	User 1	8.31%	32.30%	62.9	0.0123	0,0
			User 2			38.3	0.0138	0,0
			User 3			39.6	0.0131	0,0
			User 4			38.9	0.0124	0,0
			User 5			66.1	0.0134	0,0
JPG	OpenMediaVault	Upload	User 1	4.40%	28.60%	11.5	0.058	0,1
			User 2			12.3	0.0511	0,0
			User 3			19.6	0.0543	3,3
			User 4			8.8	0.0266	0,0
			User 5			9.3	0.0438	0,0
JPG	OpenMediaVault	Download	User 1	3.70%	25.60%	13	0.0589	0,0
			User 2			9.3	0.0517	0,0
			User 3			17	0.0356	0,0
			User 4			12	0.0895	0,0
			User 5			8.5	0.2191	0,0
ZIP	OpenMediaVault	Upload	User 1	2.60%	19.50%	2.9	0.299	0,0
			User 2			7	0.148	0,0
			User 3			6.4	0.148	0,0
			User 4			3.6	0.168	0,7
			User 5			2	0,318	2,2
ZIP	OpenMediaVault	Download	User 1	2.50%	18.90%	3.9	0.36	0,0
			User 2			2.5	1.358	0,0
			User 3			5.4	1.283	0,0
			User 4			3.6	1.011	0,0
			User 5			4	0.899	0,0
PDF	OpenMediaVault	Upload	User 1	2.20%	24.90%	2.4	0.185	0,0
			User 2			5.1	0.299	0,0
			User 3			3.6	0.19	1,0
			User 4			2.3	0.178	1,6
			User 5			0.6	0.334	0,0
PDF	OpenMediaVault	Download	User 1	2.10%	25%	1.6	0.406	0,0
			User 2			3	0.323	0,0
			User 3			7.8	0.293	0,0
			User 4			2.5	0.356	0,0
			User 5			2.5	0.929	0,0
DOCX	OpenMediaVault	Upload	User 1	1.54%	23.80%	0.22	0.377	0,0
			User 2			0.33	0.744	0,0
			User 3			0.38	0.437	0,0
			User 4			0.2	1.644	0,0
			User 5			0.34	1.881	0,0
DOCX	OpenMediaVault	Download	User 1	1.50%	19.90%	0.4	0.25	0,0
			User 2			0.5	1.903	0,0
			User 3			0.3	1.237	0,0
			User 4			0.25	1.819	0,0
			User 5			0.25	1.33	0,0



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LANJUTAN

FILE UJI	NAS SERVER	SKEMA	USER	CPU SERVER	RAM SERVER	THROUGHPUT (Mbps)	DELAY (ms)	PACKET LOSS (%)
MKV	Rockstor	Upload	User 1	13.00%	45.00%	63MBps	0.02	0.10%
			User 2			37MBps	0.04	0%
			User 3			43MBps	0.034	0.10%
			User 4			57MBps	0.025	0%
			User 5			32MBps	0.044	1.70%
MKV	Rockstor	Download	User 1	13.00%	45.00%	70Mbps	0.019	4.80%
			User 2			28MBps	0.047	0%
			User 3			41MBps	0.042	0%
			User 4			41MBps	0.034	0%
			User 5			40MBps	0.445	11.40%
JPG	Rockstor	Upload	User 1	9.00%	40.00%	18MBps	0.054	0.10%
			User 2			18MBps	0.084	0%
			User 3			17MBps	0.051	0%
			User 4			13MBps	0.054	0.30%
			User 5			12MBps	0.758	0%
JPG	Rockstor	Download	User 1	9.00%	40.00%	18MBps	0.548	0.10%
			User 2			12MBps	0.103	0%
			User 3			14MBps	0.099	0%
			User 4			15MBps	0.14	0%
			User 5			9.2 MBps	0.054	0%
ZIP	Rockstor	Upload	User 1	9.00%	38.00%	6.9MBps	0.129	0.80%
			User 2			4.7MBps	0.256	0%
			User 3			3.7 MBps	0.222	0%
			User 4			3.7 MBps	0.127	1%
			User 5			5.5 MBps	0.157	0%
ZIP	Rockstor	Download	User 1	9.00%	38.00%	4.3 MBps	0.069	0%
			User 2			6.8MBps	0.205	0%
			User 3			1.6 MBps	0.149	0%
			User 4			3.3MBps	0.137	0%
			User 5			4.2 MBps	0.373	0%
PDF	Rockstor	Upload	User 1	7.80%	30.00%	5.1MBps	0.159	0%
			User 2			8.3 MBps	0.184	0%
			User 3			2.8MBps	0.374	0%
			User 4			1.8MBps	0.325	0%
			User 5			1.7 MBps	0.589	0%
PDF	Rockstor	Download	User 1	7.80%	30%	5.2MBps	0.042	0%
			User 2			2.8MBps	0.358	0%
			User 3			3.2 MBps	0.187	0%
			User 4			2.1 MBps	0.206	0%
			User 5			3MBps	0.154	0%
DOCX	Rockstor	Upload	User 1	5.00%	25.00%	2.1 MBps	0.15	0%
			User 2			0.4 Mbps	0.87	0%
			User 3			0.2 MBps	1.111	0%
			User 4			0.2 MBps	1.225	0%
			User 5			0.3 MBps	1.021	0%
DOCX	Rockstor	Download	User 1	5.00%	25.00%	0.9MBps	0.25	0%
			User 2			0.25MBps	0.686	0%
			User 3			0.49MBps	0.851	0%
			User 4			0.2MBps	1.507	0%
			User 5			0.3 MBps	1.431	0%