

Paper

Analisis Performa Owncloud Dan Pydio Pada Aplikasi Layanan Cloud Storage

Author: Vinsensius Elman Mendrofa, Tommy, Risko Liza

Analisis Performa Owncloud Dan Pydio Pada Aplikasi Layanan Cloud Storage

Vinsensius Elman Mendorfa^{1*}, Tommy², Risko Liza³

^{1,2,3}Universitas Harapan, Medan, Indonesia

^{1*}vincent.mendorfa14@gmail.com, ²tomshirakawa@gmail.com@gmail.com, ³risko.liza@gmail.com
vincent.mendorfa14@gmail.com

Abstrak

Analisis perbandingan performa owncloud dan pydio mengacu pada pengujian kinerja aplikasi layanan cloud storage berbasis sumber terbuka dengan mengidentifikasi penggunaan konsumsi sumber daya dan teknis penggunaan jaringan antara dua layanan cloud sebagai tolok ukur bagi pengguna serta dapat dijadikan sebagai landasan untuk memilih aplikasi cloud storage yang sesuai kriteria untuk menyimpan data. Pengujian perbandingan performa dilakukan dengan mengunggah sebuah file pada layanan cloud, kemudian untuk penggunaan sumber daya akan dipantau menggunakan netdata, dan untuk teknis penggunaan jaringan akan dipantau menggunakan wireshark. Untuk hasil pengujian performa layanan owncloud dan pydio, dari segi penggunaan dan konsumsi sumber daya, owncloud lebih ringan dibandingkan dengan pydio. Pada teknis penggunaan jaringan keduanya memiliki kriteria tingkatan yang sama. Namun untuk tampilan antarmuka pengguna, pydio memiliki tampilan yang menarik serta mudah untuk digunakan.

Kata Kunci: Analisis, Perbandingan, Layanan, Identifikasi.

Abstract

The comparison analysis of owncloud and pydio performance refers to testing the performance of open source cloud storage service applications by identifying the use of resource consumption and technical use of the network between the two cloud services as a benchmark for users and can be used as a basis for selecting cloud storage applications that meet the criteria for save data. Performance comparison testing is done by uploading a file to a cloud service, then resource usage will be monitored using netdata, and for technical network usage it will be monitored using wireshark. For the results of testing the performance of owncloud and pydio services, in terms of resource usage and consumption, owncloud is lighter than pydio. On the technical use of the network both have the same level of criteria. However, for the user interface, pydio has an attractive appearance and is easy to use.

Keywords: Analysis, Comparison, Service, Identification.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan Ilmu Teknologi Jaringan untuk saat ini telah memiliki perkembangan yang sangat pesat. Beberapa layanan dalam bidang jaringan tentunya dikembangkan untuk membantu sekaligus memberikan kemudahan bagi pengguna layanan internet dalam menunjang skalabilitas pekerjaan. Salah satu layanan yang telah berhasil dikembangkan adalah pemanfaatan layanan penyimpanan data. Istilah penyimpanan dalam bahasa Inggris dikenal dengan nama *data storage* yang merupakan gudang data untuk pengelolaan data mulai dari pengumpulan, pengolahan, penyimpanan, hingga penemuan kembali data baru yang memberikan dukungan dalam pengambilan keputusan. Ditinjau pada saat ini penyimpanan data atau *data storage* lebih banyak dikembangkan dalam bentuk penyimpanan secara awan atau lebih dikenal dengan istilah *cloud computing*[1].

Cloud computing adalah sebuah layanan dengan sistem model *client-server*, dimana untuk semua *resources* seperti *server*, *storage*, *network*, dan *software* dapat dilihat sebagai layanan dengan pola akses secara *remote* oleh pengguna. Teknologi *cloud* ini memiliki beberapa keuntungan bagi pengguna karena tidak perlu lagi mengeluarkan biaya yang cukup besar untuk *software* dan aplikasi data serta perawatan pada *server* fisik. Dengan menggunakan *cloud computing*, setiap pengguna dapat mengakses setiap data yang disimpan dimana saja, kapan saja, dan dengan perangkat atau *device* apapun[2].

Di era modern saat ini, telah banyak layanan penyimpanan data secara *cloud* berbasis *open source*, diantaranya *next cloud*, *google drive*, *dropbox*, *owncloud*, *pydio*, dan masih banyak lagi. Dari beberapa layanan tersebut dan setelah melakukan studi literatur sebelumnya, penulis tertarik untuk melakukan riset pengujian performa pada layanan *owncloud* dan *pydio*, yang mana kedua *software* ini belum banyak diteliti bagaimana perbandingan kinerjanya dalam menyimpan data.

Pada beberapa penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Darmawan et al., 2020, performa aplikasi layanan *cloud storage* dapat diukur menggunakan beberapa kriteria, diantaranya; melakukan pengujian

kecepatan transfer *file* dari *client* ke *server*, pengujian pemakaian *CPU*, pengujian pemakaian memori, dan pengujian *network interface*[3].

Penelitian berikutnya yang dilakukan oleh Dikrozian & Kusuma 2020, tentang Perbandingan Implementasi *Cloud Storage* Dengan Metode *Owncloud* Dan *Nextcloud* Secara Public Berbasis Software as a Service (SaaS) Pada Dinas Komunikasi Dan Informatika (DISKOMINFO) Kota Depok". Pada penelitian tersebut, layanan *cloud storage* dapat dibandingkan berdasarkan kriteria variabel yang berbeda[4].

Selanjutnya, pada penelitian Wisnu Dhamara at al., 2020, dengan judul penelitian tentang "Perbandingan Implementasi *Private Cloud Storage* Menggunakan *Owncloud* Dan *Nextcloud* Pada Pondok Pesantren Mahasiswa Ar-Royyaan Baitul Hamdi Yogyakarta". Pada Penelitian tersebut, metode pengujian yang digunakan yaitu; pengujian Beta, pengujian Blackbox dan pengujian Apache Bench[5].

Adapun tujuan dalam penelitian ini yaitu melakukan pengujian performa terhadap 2 aplikasi layanan *cloud storage*, sehingga untuk hasil yang didapatkan berupa perbandingan kinerja pada performa antara *owncloud* dan *pydio* yang dapat dijadikan sebagai pertimbangan dan tolok ukur bagi pengguna dalam memilih layanan *cloud storage* yang sesuai atau dominan untuk digunakan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 *Cloud Storage*

Cloud storage adalah sebuah teknologi penyimpanan data digital yang memanfaatkan adanya server virtual sebagai media penyimpanan[6]. Tidak seperti media penyimpanan perangkat keras pada umumnya seperti *cd* atau *harddisk*, teknologi *cloud storage* tidak membutuhkan perangkat tambahan apapun. Yang diperlukan untuk mengakses file digital hanyalah perangkat komputer atau *gadget* yang telah dilengkapi layanan internet. Diantara keuntungan memanfaatkan layanan *cloud storage* adalah pengguna tidak perlu membawa media penyimpanan untuk file-file yang telah disimpan di *cloud storage*, karena semuanya dapat diakses darimana saja melalui internet[7].

2.2 *Owncloud*

Owncloud merupakan salah satu perangkat lunak berbagi berkas gratis (Lisensi AGPL) dan bebas, menyediakan pengamanan yang baik, memiliki tata cara yang baik bagi pengguna aplikasi untuk membagi dan mengakses data yang secara terintegrasi dengan perangkat teknologi informasi yang tujuannya mengamankan, melacak, dan melaporkan penggunaan data. *Owncloud* termasuk dalam kategori *IAAS (Infrastructure as a service)*, dengan *owncloud* pengguna dapat menyimpan *file*, folder, kontak, audio, galeri foto, kalender dan dokumen lainnya. Pengguna juga dapat mengakses file dan melakukan sinkronisasi file yang terdapat pada server *owncloud* dengan perangkat *mobile*, *desktop*, atau peramban *web*[8]. Untuk sistem operasinya sendiri dapat menggunakan GNU Linux, Microsoft Windows, Solaris, MacOSX maupun keluarga BSD (FreeBSD, NetBSD, OpenBSD, dll) selama terdapat *web server* HTTP dan PHP serta *database engine* (SQLite, MySQL, PostgreSQL, Mariadb), *Owncloud* juga mendukung autentifikasi pengguna berdasarkan LDAP.

2.3 *Pydio (Put Your Data in Orbit)*

Pydio (Put Your Data in Orbit) atau dikenal dengan nama AjaXplorer 5 merupakan perangkat lunak *file server* berbasis *open source* yang dapat diakses menggunakan komputer, maupun *smartphone*. *Pydio* merupakan file manajer berbasis *AJAX* dengan fitur yang banyak dan *interface* menyerupai sistem *explorer* standar. Sebagai aplikasi layanan *cloud storage*, *Pydio* memiliki kemampuan untuk melakukan *streaming* video dan audio secara *online*, menampilkan gambar maupun teks, dan dapat melakukan *sharing* dokumen. *Pydio* memiliki admin *control panel* untuk memanajemen *user*. *Pydio* dapat dioperasikan melalui antarmuka *web* dan berbagai aplikasi karena itu tidak terikat pada sistem operasi tertentu. Instalasinya pun masih dalam versi dasar dan mudah untuk dilakukan bahkan untuk orang awam.

2.4 *Quality Of Service (QoS)*

Quality of services merupakan suatu metode untuk mengukur kapasitas jaringan dan mencoba untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat suatu layanan[9]. Analisis *QoS* dilakukan pada tiga parameter yang telah ditentukan yaitu *throughput*, *packet loss*, dan *delay*.

1. *Throughput*

Throughput merupakan kecepatan transfer data. *Throughput* adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut[10]. Adapun kategori *Throughput* menurut TIPHON adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kategori nilai *Throughput*

Kategori Throughput	Throughput (bps)	Indeks
Sangat Baik	> 2,1 Mbps	4
Baik	1200 kbps – 2,1 Mbps	3
Cukup	700-1200 kbps	2
Kurang Baik	338-700 kbps	1
Buruk	0-338 kbps	0

(Sumber: ETSI 1999 - 200)

Untuk rumus menghitung nilai *throughput* adalah sebagai berikut:

$$\text{Throughput} = \frac{(\text{Jumlah data yang diterima})}{(\text{Waktu Pengiriman data})} \quad (1)$$

2. *Packet Loss*

Packet Loss merupakan banyaknya paket yang gagal mencapai tempat tujuan dimana paket tersebut akan dikirim[10]. Adapun kategori *Packet Loss* menurut TIPHON adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Kategori nilai *Packet Loss*

Kategori Degradasi	Packet Loss (%)	Indeks
Sangat Bagus	0 – 2 %	4
Bagus	3 – 14 %	3
Sedang	15 – 24%	2
Buruk	> 25 %	1

(Sumber: ETSI 1999 - 200)

Untuk rumus menghitung nilai *packet loss* adalah sebagai berikut:

$$\text{Packet loss} = \frac{\text{paket dikirim} - \text{paket diterima}}{\text{paket dikirim}} \times 100\% \quad (1)$$

3. *Delay*

Delay adalah waktu yang dibutuhkan sebuah data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak media fisik, kengesti atau waktu proses yang lama[10]. Adapun kategori *delay* menurut TIPHON adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Kategori nilai *Delay*

Kategori Latency	Besar Delay	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 – 300 ms	3
Sedang	300-450 ms	2
Buruk	> 450 ms	1

(Sumber: ETSI 1999 – 200)

Untuk rumus menghitung nilai *delay* adalah sebagai berikut:

$$\text{Rata - rata delay} = \frac{\text{waktu pengiriman paket}}{\text{total paket yang diterima}} \quad (1)$$

2.5 Metodologi Penelitian

Penelitian ini didasarkan pada beberapa metodologi yang dibuat oleh penulis untuk menggambarkan bagaimana proses atau alur penelitian yang dilakukan, diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Studi Literatur

Dalam tahap ini, penulis mengumpulkan data pustaka yang berkaitan dengan pembahasan penelitian sehingga untuk setiap referensi yang digunakan dikembangkan berdasarkan pada penelitian sebelumnya

2. Analisis Kebutuhan Sistem

Untuk membangun layanan *owncloud* dan *pydio* harus dilakukan analisis untuk kebutuhan sistem yang digunakan, ini dilakukan untuk mengidentifikasi apa saja kebutuhan *hardware* maupun *software* yang dibutuhkan untuk menunjang penelitian.

3. Perancangan Sistem

Untuk perancangan sistem akan diperlihatkan bagaimana *flowchart* uji performa yang digunakan serta rangkaian instalasi dan konfigurasi yang dilakukan.

4. Pengujian *Benchmarking* Aplikasi

Pada tahapan ini dilakukan pengujian performa terhadap layanan *owncloud* dan *pydio*, berdasarkan tingkat konsumsi sumber daya yang digunakan, maupun teknis paket jaringan ketika dilakukan *upload file* pada tiap aplikasi layanan *cloud storage* yang diuji.

5. Kesimpulan Hasil Benchmarking

Setelah dilakukan pengujian, maka berdasarkan hasil yang didapatkan akan dibuat kesimpulan berdasarkan kriteria yang digunakan penulis sebagai tolok ukur analisis performa.

2.6 Kebutuhan Sistem

Berikut ini adalah kebutuhan sistem untuk melakukan uji performa terhadap aplikasi layanan *owncloud* dan *pydio* berdasarkan kebutuhan *software*, *hardware* dan jenis sistem operasi.

Tabel 4. Kebutuhan Sistem pada *Owncloud*

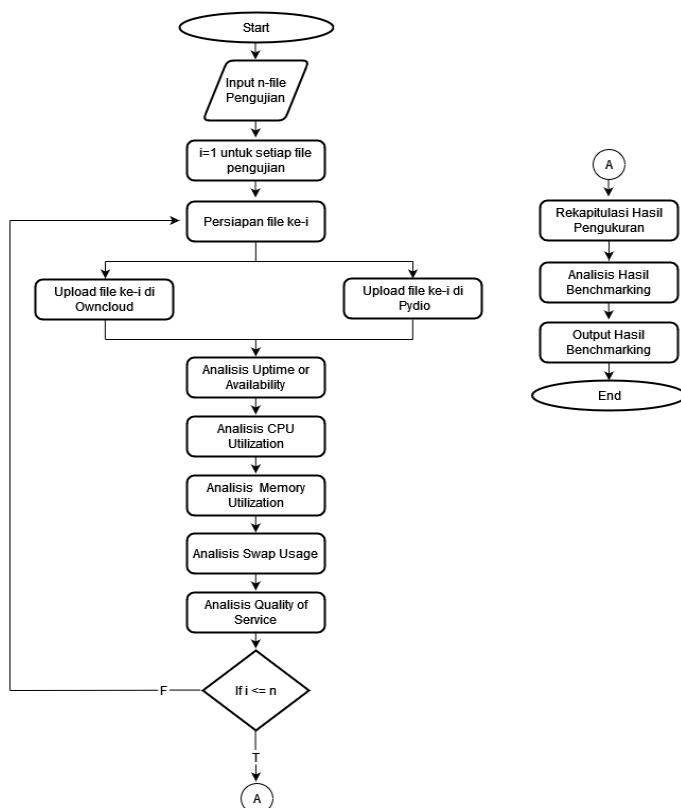
No.	Jenis Kebutuhan	Keterangan
1.	Software	Mariadb, apache2, php 7.4.3, Netdata, Wireshark, Virtual Box, Mozilla Firefox, Virtual Box.
2.	Hardware	1 (Satu) unit Laptop HP dengan sistem operasi Windows 10 Home
3.	Sistem Operasi (virtual box)	Ubuntu Desktop 20.04 LTS

Tabel 5. Kebutuhan Sistem pada *Pydio*

No.	Jenis Kebutuhan	Keterangan
1.	Software	Mariadb, Netdata, Wireshark, Virtual Box, Mozilla Firefox, Virtual Box.
2.	Hardware	1 (Satu) unit Laptop HP dengan sistem operasi Windows 10 Home
3.	Sistem Operasi (virtual box)	Ubuntu Desktop 20.04 LTS

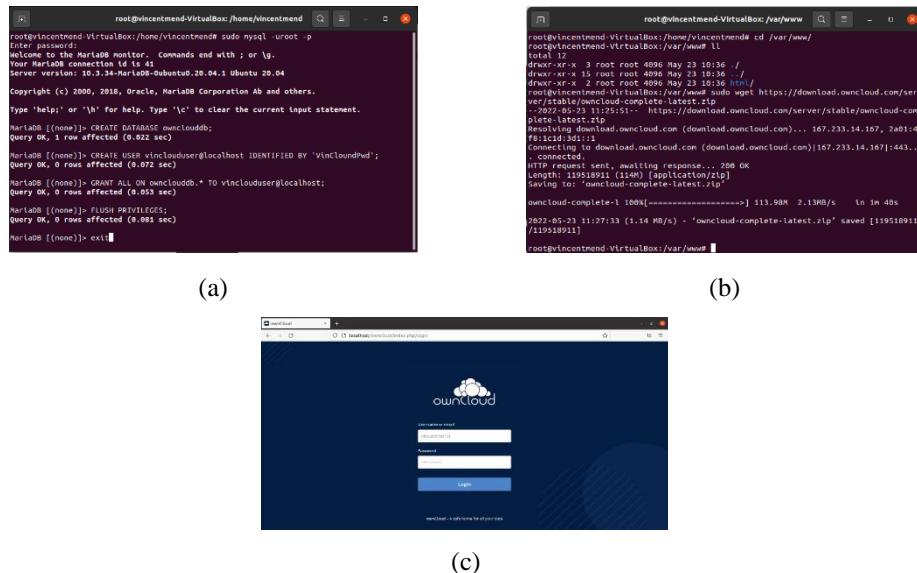
2.7 Perancangan Sistem

Dalam melakukan analisis uji performa *owncloud* dan *pydio*, perlu dilakukan perancangan sistem untuk menggambarkan bentuk diagram jaringan, tahapan alur *benchmarking*, serta instalasi dan konfigurasi sistem didalamnya.



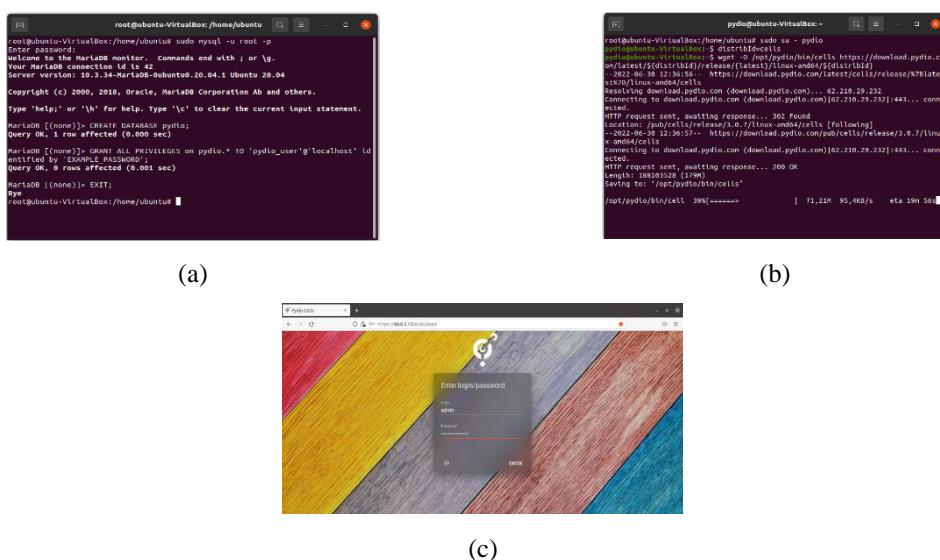
Gambar 1. Flowchart Analisis Uji Performa Aplikasi

Adapun bentuk diagram jaringan yang menggambarkan pola akses rangkaian transmisi *data* yang terjadi ketika *owncloud* dan *pydio* yang dilakukan untuk pengujian pada penelitian ini adalah menggunakan akses dalam jaringan LAN. Untuk instalasi dan konfigurasi aplikasi layanan *cloud storage* akan dibagi menjadi 2 tahapan, yaitu tahapan instalasi dan konfigurasi pada *owncloud*, dan tahapan instalasi dan konfigurasi pada *pydio*. Tahapan instalasi dan konfigurasi pada *Owncloud* dimulai dengan perancangan database untuk penyimpanan *Owncloud* di *mariadb* yang kemudian dilanjutkan dengan melakukan instalasi dan konfigurasi *owncloud* dari Terminal Ubuntu.



Gambar 2. Tahapan instalasi owncloud. (a) Instalasi database, (b) instalasi owncloud, (c) pengujian instalasi.

Tahapan instalasi dan konfigurasi pada *Pydio* dilakukan dengan perancangan *database* untuk penyimpanan *Pydio* di *mariadb*. Untuk perancangan *database* pada *pydio*, dilakukan konfigurasi diantaranya nama database, nama *user* dan verifikasi *password* pada *database*. Tahapan instalasi dilanjutkan dengan melakukan instalasi dan konfigurasi *pydio* dari Terminal Ubuntu. Proses yang ditampilkan yaitu pada saat mendownload *pydio* dari *link* resmi *platform*. Untuk melakukan *download*, sebelumnya perlu ditambahkan nama pengguna pada layanan *pydio*. Selanjutnya setelah proses konfigurasi dan instalasi selesai, maka *pydio* sudah dapat diakses, berikut adalah tampilan halaman *login* di aplikasi *pydio*.

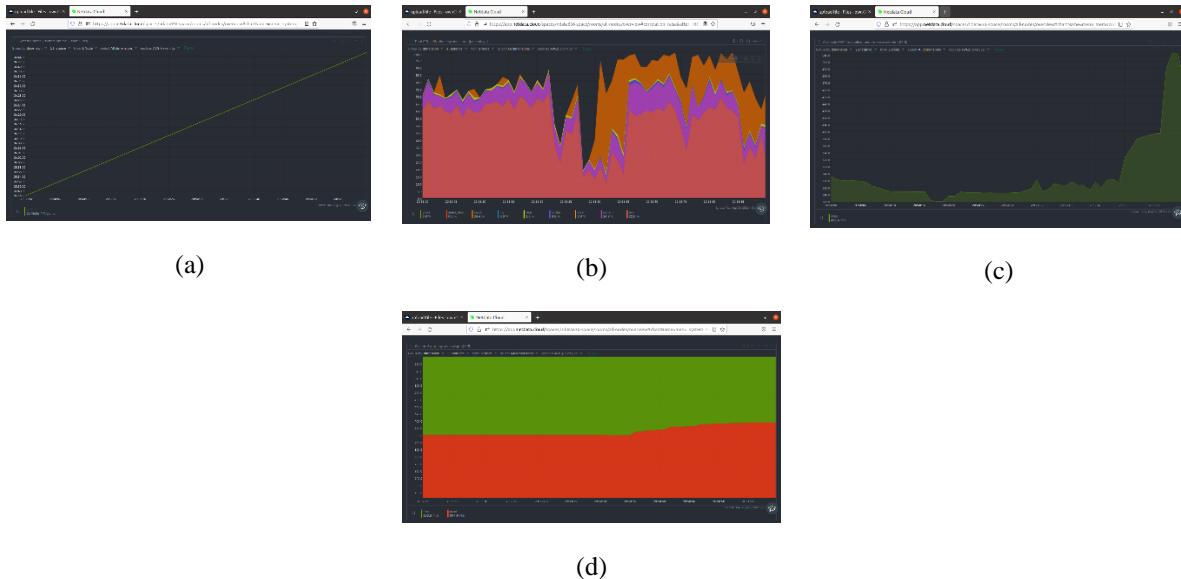


Gambar 3. Tahapan instalasi pydio. (a) Instalasi database, (b) instalasi pydio, (c) pengujian instalasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Owncloud

Pada penelitian ini, pengujian *benchmarking* layanan *owncloud* dipantau menggunakan *netdata* dan *wireshark*. Pengujian dilakukan dengan mengunggah *file* berukuran 125.1 mb ke *server owncloud*. Adapun pengujian dilakukan pada beberapa pengamatan yaitu, analisis *Uptime or availability*, analisis *CPU Utilization*, analisis *Memory Utilization*, analisis *Swap Usage* dan analisis *Quality Of Service (Qos)*.



Gambar 4. Hasil benchmarking owncloud. (a) Uptime, (b) cpu utilization., (c) memory utilization, (d) swap usage.

Untuk mencari nilai *Qos* diantaranya *throughput*, *packet loss*, dan *delay* dapat dilakukan analisis berdasarkan pemantauan *capture packet data* pada *wireshark*. *Data* yang diambil adalah berdasarkan lalu lintas yang terjadi ketika melakukan pengiriman file sebesar 125,1 mb.

Interfaces				
Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit
enp0s3	0 (0.0%)	none	Ethernet	262144 bytes
Statistics				
Measurement	Captured	Displayed	Marked	
packets	129	129 (100.0%)	—	
Time span, s	21.696	21.696	—	
Average pps	5.9	5.9	—	
Average packet size, B	285	285	—	
Bytes	36742	36742 (100.0%)	0	
Average bytes/s	1,693	1,693	—	
Average bits/s	13 k	13 k	—	

Gambar 5. Data Analisis Wireshark pada Owncloud

Berdasarkan gambar dari data *capture* *wireshark* yang dapat dilihat pada gambar 5, maka dapat dicari nilai berdasarkan kriteria *Qos* sebagai berikut:

a. Throughput

$$\begin{aligned} \text{Throughput} &= \frac{\text{Jumlah data yang diterima(Jumlah bytes)}}{\text{waktu pengiriman data (Time Span)}} \\ &= \frac{36742 \text{ bytes}}{21,696 \text{ s}} \\ &= 1.693,4918879056 \text{ bytes/s} \\ &= 1.693,4918879056 \times 8 \\ &= 13.547 \text{ Kbps} \end{aligned}$$

b. Packet Loss

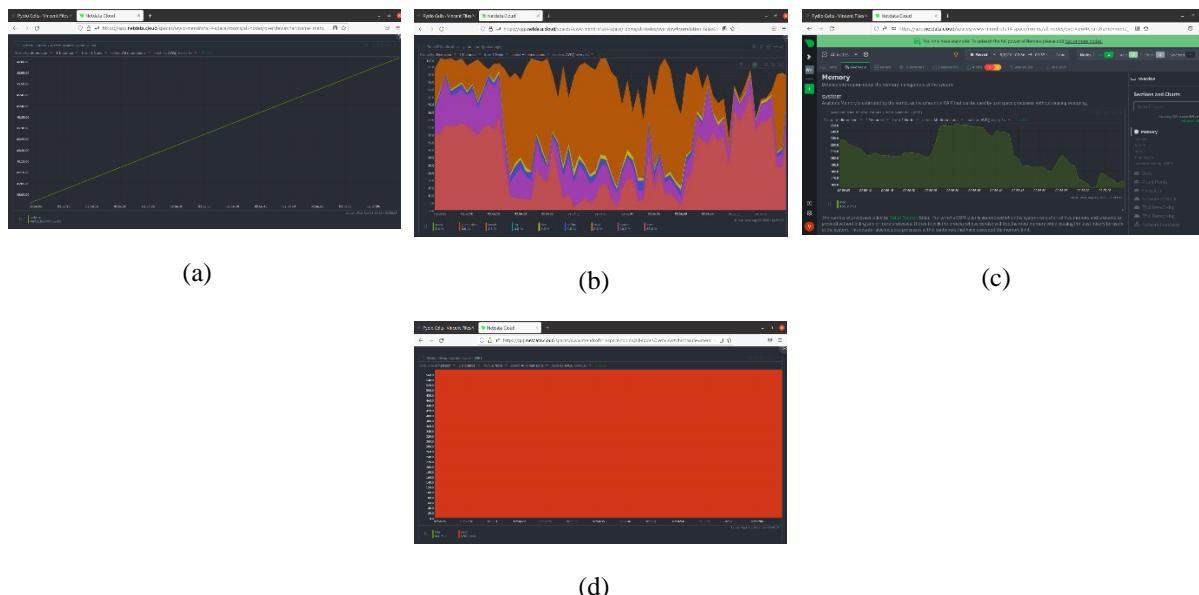
$$\begin{aligned}
 \text{Packet Loss} &= \frac{\text{Paket dikirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket dikirim}} \times 100\% \\
 &= \frac{129 - 129}{129} \times 100\% \\
 &= \frac{0}{129} \times 100\% \\
 &= 0\% \text{ packet loss}
 \end{aligned}$$

c. *Delay*

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata delay} &= \frac{\text{waktu pengiriman data (Time Span)}}{\text{total paket}} \\
 &= \frac{21,696}{129} \\
 &= 0,1681860465116 \text{ s} \\
 &= 0,1681860465116 \times 1000 \\
 &= 168,186 \text{ ms}
 \end{aligned}$$

3.2 Pengujian Pydio

Pengujian *benchmarking* layanan *pydio* dipantau menggunakan *netdata* dan *wireshark*. Adapun pengujian dilakukan pada beberapa pengamatan sebagai berikut. Pengujian *pydio* yang dilakukan sama seperti pengujian *benchmarking* pada *owncloud*, *benchmarking* dilakukan dengan mengunggah *file* berukuran 125,1 mb pada aplikasi layanan *pydio*.



Gambar 6. Hasil benchmarking pydio. (a) Uptime, (b) cpu utilization., (c) memory utilization, (d) swap usage.

Measurement	Captured	Displayed	Marked
packets	108	108 (100.0%)	—
Time span, s	550,575	550,575	—
Average pps	0.2	0.2	—
Average packet size, B	105	105	—
Bytes	11326	11326 (100.0%)	0
Average bytes/s	20	20	—
Average bits/s	164	164	—

Gambar 7. Data Analisis Wireshark Pada Pydio

Berdasarkan gambar dari data *capture wireshark* yang dapat dilihat pada gambar 7, maka dapat dicari nilai berdasarkan kriteria *Qos* sebagai berikut:

a. *Throughput*

$$\begin{aligned}
 \text{Throughput} &= \frac{\text{Jumlah data yang diterima}(\text{Jumlah bytes})}{\text{waktu pengiriman data (Time Span)}} \\
 &= \frac{11326 \text{ bytes}}{550,575 \text{ s}} \\
 &= 20,571220996 \text{ bytes/s}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 20,571220996 \times 8 \\
 &= 164,569 \text{ Kbps}
 \end{aligned}$$

b. *Packet Loss*

$$\begin{aligned}
 \text{Packet loss} &= \frac{\text{Paket dikirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket dikirim}} \times 100\% \\
 &= \frac{108 - 108}{108} \times 100\% \\
 &= \frac{0}{108} \times 100\% \\
 &= 0\% \text{ packet loss}
 \end{aligned}$$

c. *Delay*

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata delay} &= \frac{\text{waktu pengiriman data (Time Span)}}{\text{total paket}} \\
 &= \frac{550,575}{108} \\
 &= 5,0979 \text{ s} \\
 &= 5,0979 \times 1000 \\
 &= 5.097,91 \text{ ms}
 \end{aligned}$$

3.3 Perbandingan Hasil Uji Performa

Berikut adalah Hasil Perbandingan terhadap Performa aplikasi *Owncloud* dan *Pydio*.

Tabel 4. Hasil Uji Performa

No	Kriteria Analisis	Jenis Layanan	
		Owncloud	Pydio
1.	Analisis Uptime Or Availability	Stabil (tidak terjadi down pada server pada saat upload file)	Stabil (tidak terjadi down pada server pada saat upload file)
2.	Analisis CPU Utilization	Konsumsi sumber daya CPU Ringan	Konsumsi sumber daya CPU Berat
3.	Analisis Memory Utilization	Penggunaan Ruang Memory Lebih Kecil	Penggunaan Ruang Memory Lebih Besar
4.	Analisis Swap Usage	Ruang Memori Swap masih Tersedia	Ruang Memory Swap tidak Tersedia
	Throughput	Hasil Grade atau Indeks = 3 (nilai indikator perbandingan yaitu Baik)	Hasil Grade atau Indeks = 0 (nilai indikator perbandingan yaitu Buruk)
5.	Analisis Quality Of Service	Hasil Grade atau Indeks = 4 (nilai indikator perbandingan yaitu Sangat Bagus)	Hasil Grade atau Indeks = 3 (nilai indikator perbandingan yaitu Sangat Bagus)
	Packet Loss	Hasil Grade atau Indeks = 3 (nilai indikator perbandingan yaitu Baik)	Hasil Grade atau Indeks = 1 (nilai indikator perbandingan yaitu Buruk)
	Delay		

4. KESIMPULAN

Apabila dibandingkan berdasarkan kriteria analisis data, untuk analisis *uptime* and *availability*, *owncloud* dan *pydio* mampu berfungsi dengan baik untuk menyimpan data ke server dengan sangat baik, *upload file* dapat berjalan sesuai dengan fungsi layanan *cloud* pada umumnya. Untuk Penggunaan *CPU*, *owncloud* cenderung lebih ringan digunakan terlebih untuk pc/laptop dengan kemampuan standar, *owncloud* sesuai dengan penggunaan *device* standar minimum. Dari segi analisis *memory utilization* dan *swap usage*, *pydio* sangat banyak menggunakan memori. Untuk *monitoring* paket data antara layanan *owncloud* dan *pydio* nilai yang didapat menunjukkan bahwa untuk nilai *throughput*, *owncloud* memiliki *grade* lebih tinggi dibandingkan *pydio*, untuk nilai *packet loss*, keduanya memiliki *grade* yang sama, sedangkan untuk nilai *delay*, nilai analisis dari *owncloud* berada di *grade* yang bagus dibandingkan *pydio*. Berdasarkan pengamatan penulis, *user interface* antara dua layanan *cloud* yang telah *benchmarking* sama-sama memiliki tampilan yang menarik, namun penulis lebih tertarik pada tampilan layanan *pydio* karena dari tampilan antarmuka pengguna, *pydio* memiliki kombinasi warna dan susunan tools yang menarik, dan ramah pengguna (*user friendly*).

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji Tuhan akhirnya penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung dalam menyelesaikan penelitian ini, terutama kepada kedua orang tua yang selalu memberikan semangat dalam tercapainya tujuan riset ini. Demikian juga penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada bapak Tommy selaku penulis dua dalam penelitian ini, yang telah turut membantu dalam menunjang tercapainya penyelenggaraan penelitian. Dan juga penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada bapak Risko Liza, selaku penulis ketiga dalam penelitian ini, yang telah berkontribusi dalam penulisan penelitian ini. Terakhir penulis mengucapkan Terima Kasih sebesar-besarnya, semoga kita selalu diberkati Tuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Kholil and S. Mu'min, "Pengembangan Private Cloud Storage sebagai Sentralisasi Data Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo Berbasis Open Source Owncloud," *Ilmu Komput. Dan Desain Komun. Vis.*, vol. 3, no. 1, pp. 33–41, 2018.
- [2] N. Ramsari and A. Ginanjar, "Implementasi Infrastruktur Server Berbasis Cloud Computing Untuk Web Service Berbasis Teknologi Google Cloud Platform," *Conf. Senat. STT Adisutjipto Yogyakarta*, vol. 7, 2022, doi: 10.28989/senatik.v7i0.472.
- [3] D. Darmawan, A. H. Hendrawan, and R. Ritzkal, "Perbandingan Aplikasi Data Storage Pydio 8.0 dengan Open Media Vault (OMV) Studi Kasus Fakultas Teknik," *Inova-Tif*, vol. 3, no. 2, p. 93, 2020, doi: 10.32832/inova-tif.v3i2.4125.
- [4] R. Dikrozian and G. H. A. Kusuma, "Perbandingan Implementasi Cloud Storage Dengan Metode Owncloud Dan Nextcloud Secara Public Berbasis Software as a Service (SaaS) Pada Dinas Komunikasi Dan Informatika (DISKOMINFO) Kota Depok," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf. p-ISSN*, vol. 6, no. 1, pp. 1–11, 2020, [Online]. Available: <https://sisdam.univpancasila.ac.id/uploads/repository/lampiran/DokumenLampiran-01032021170728.pdf>
- [5] M. Wisnu Dhamara, S. Raharjo, and P. Haryani, "Perbandingan Implementasi Private Cloud Storage Menggunakan Owncloud Dan Nextcloud Pada Pondok Pesantren Mahasiswa Ar-Royyaan Baitul Hamdi Yogyakarta," *J. JARKOM*, vol. 8, no. 2, pp. 89–99, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/jarkom>
- [6] M. Lenawati, "Penerapan Cloud Storage Dalam Perkuliahan Fakultas Teknik Universitas Pgri Madiun," *Res. Comput. Inf. Syst. Technol. Manag.*, vol. 1, no. 2, p. 55, 2018, doi: 10.25273/research.v1i02.3372.
- [7] Azhar, W. Ramadhan, Huzaeni, and Hendrawathy, "CLOUD STORAGE IMPLEMENTING LEARNING MATERIAL REPOSITORY BASED ON CLOUD STORAGE," vol. 6, no. 2, pp. 146–151, 2020.
- [8] H. Hadriansa, D. Prayogi, and K. Harianto, "Rancang Bangun OwnCloud Sebagai Cloud Storage di Kampus STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 2, p. 404, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i2.2043.
- [9] A. R. Maulana, H. Walidainy, M. Irhamsyah, F. Fathurrahman, and A. Bintang, "Analisis Quality of Service (Qos) Jaringan Internet Pada Website E-Learning Univiersitas Syiah Kuala Berbasis Wireshark," *J. Komputer, Inf. Teknol. dan Elektro*, vol. 6, no. 2, pp. 27–30, 2021, doi: 10.24815/kitektro.v6i2.22284.
- [10] Aprianto Budiman, M. Ficky Duskarnaen, and Hamidillah Ajie, "Analisis Quality of Service (Qos) Pada Jaringan Internet Smk Negeri 7 Jakarta," *PINTER J. Pendidik. Tek. Inform. dan Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 32–36, 2020, doi: 10.21009/pinter.4.2.6.