

IMPLEMENTASI NEXTCLOUD SEBAGAI CLOUD STORAGE MENGUNAKAN RAID HARDDISK SEBAGAI REPLIKASI DATA

Fahmi Sahab, Arif Faizin

Teknik Informatika, Universitas Yudharta Pasuruan

Jl. Yudharta No. 07 (Pesantren Ngalah) Sengonagung Purwosari Pasuruan

sengakcong1@gmail.com

ABSTRAK

Dalam era digital yang berkembang, kebutuhan penyimpanan data yang efisien, aman, terpusat dan dapat diakses dengan mudah di SMA Negeri 1 Purwosari menjadi sangat penting. *Cloud Storage* adalah teknologi yang memungkinkan penyimpanan data secara *online*, di mana data dapat diakses dan dikelola melalui *internet*. *Nextcloud* dipilih sebagai salah satu platform *cloud storage open-source*, menawarkan fleksibilitas dan kontrol yang lebih besar atas data dibandingkan dengan solusi komersial. Selain itu, integrasi dengan teknologi redundansi *RAID mirroring*, menambahkan lapisan keamanan data yang penting untuk mencegah kehilangan data. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan *Nextcloud* sebagai platform *Cloud Storage*, mengkonfigurasi *RAID Harddisk* sebagai replikasi data, menganalisis manfaat implementasi *Nextcloud* dengan *RAID Harddisk* sebagai replikasi data di SMA Negeri 1 Purwosari. Metode yang digunakan meliputi studi pustaka, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi dan pengujian. Tahapan implementasi meliputi instalasi sistem operasi *Ubuntu Server*, instalasi dan konfigurasi *Nextcloud*, konfigurasi *RAID*, serta pengujian akses data secara lokal maupun jarak jauh. Hasil penelitian menunjukkan *Nextcloud* berhasil diimplementasikan sebagai *Cloud Storage* di SMA Negeri 1 Purwosari dengan langkah instalasi dan konfigurasi sistem sesuai standar. Konfigurasi *RAID* berhasil dilakukan menggunakan 2 buah *harddisk* sebagai replikasi data. Berdasarkan hasil kuesioner menggunakan skala *likert* diperoleh tingkat kepuasan 86,93 %, maka disimpulkan implementasi *Nextcloud* sebagai *Cloud Storage* menggunakan *RAID Harddisk* di SMA Negeri 1 Purwosari sangat baik.

Kata kunci : *Cloud Storage, Nextcloud, RAID Harddisk, SMAN 1 Purwosari*

1. PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, kebutuhan untuk menyimpan data secara efisien dan aman menjadi sangat krusial, salah satu aspek yang penting dalam pengelolaan data dan informasi di lingkungan pendidikan adalah penyimpanan data yang efisien, aman, terpusat dan dapat diakses dengan mudah [1] terutama di institusi pendidikan seperti SMA Negeri 1 Purwosari. Di SMA Negeri 1 Purwosari penyimpanan data masih menggunakan metode konvensional yaitu data tersimpan di komputer masing-masing/flashdisk mengakibatkan resiko kehilangan data jika tidak ada duplikasi, tidak bisa diakses darimanapun, versi file/data beragam karena tidak terpusat.

Cloud storage telah muncul sebagai solusi yang menjanjikan untuk kebutuhan ini, dengan menawarkan kemampuan untuk menyimpan dan mengakses data dari mana saja melalui *internet* [2]. *Nextcloud*, sebagai salah satu platform *cloud storage open-source*, menawarkan fleksibilitas dan kontrol yang lebih besar atas data dibandingkan dengan solusi komersial lainnya[3]. Selain itu, integrasi teknologi redundansi *RAID*, khususnya *RAID mirroring*, menambah lapisan keamanan data yang penting untuk mencegah kehilangan data [4]. *RAID (Redundant Array of Independent Disks)* adalah teknologi yang menggunakan lebih dari satu media penyimpanan untuk mereplikasi data, sehingga jika salah satu media penyimpanan rusak, data masih dapat diakses dari media penyimpanan lainnya.

Implementasi *cloud storage* menggunakan *Nextcloud* dengan dukungan redundansi *RAID* diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penyimpanan data, serta memperkuat kolaborasi antara siswa, guru, dan tenaga kependidikan di SMA Negeri 1 Purwosari. Penelitian ini bertujuan untuk membahas aspek teknis implementasi *Nextcloud* dengan *RAID* serta menganalisis dampak dan manfaat yang dihasilkan dari penerapan teknologi ini di SMA Negeri 1 Purwosari. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan teknologi informasi di dunia pendidikan. khususnya dalam pemanfaatan *cloud storage* yang aman dan efisien.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian terdahulu memainkan peran penting dalam membangun dasar teori yang kuat bagi penelitian ini.

Misalnya, penelitian oleh Goenawan et al. (2023) merancang komputasi awan dengan menggunakan *Nextcloud* sebagai media penyimpanan data online. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Nextcloud* berhasil diimplementasikan sebagai *server* yang terintegrasi antara basis data dan penyimpanan, dengan berbagai fitur kustomisasi yang dapat meningkatkan kinerja sistem [1].

Penelitian lain oleh Andy Rafsandi (2023) yaitu Perancangan *Storage Server* Menggunakan *Nextcloud* Pada PT Nusa Ina menunjukkan bahwa dengan menggunakan *Nextcloud*, data dapat tersimpan dan dibagikan secara aman dan efisien di internal PT Nusa

Ina, baik dari kantor maupun dari luar kantor melalui akses internet [5].

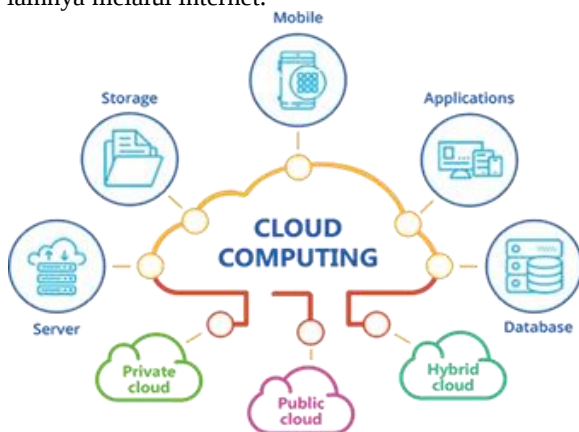
Selain itu, Irawan et al. (2019) berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem penyimpanan awan di SMK YPP Pandeglang, yang dapat diakses melalui jaringan internet untuk berbagi file dan sinkronisasi data [6].

Penelitian oleh Darmawan (2024) menyoroti aspek keamanan data dengan *Nextcloud*, mengidentifikasi bahwa *Nextcloud* menawarkan fitur unggulan dalam pengelolaan aplikasi, manajemen pengguna, serta kebijakan keamanan yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan penggunaannya. [3].

Hasil dari penelitian terdahulu ini memberikan landasan kuat bagi penelitian saat ini, khususnya dalam implementasi *Nextcloud* sebagai platform *cloud storage* yang efisien dan aman, serta dalam penerapan sistem RAID untuk meningkatkan keandalan dan keamanan penyimpanan data.

2.1. Cloud Computing

Cloud computing adalah paradigma komputasi modern yang menyediakan akses *on-demand* ke berbagai sumber daya komputasi seperti penyimpanan, server, jaringan, aplikasi, dan layanan lainnya melalui internet.



Gambar 1. Cloud computing

Sumber : <https://belajar-it.medium.com/cloud-computing-4ba65f734d46>

Definisi dari *cloud computing* [7] adalah model yang memungkinkan akses jaringan yang mudah dan sesuai permintaan ke sekumpulan sumber daya komputasi yang dapat dikonfigurasi, seperti jaringan, server, penyimpanan, aplikasi, dan layanan, yang dapat diatur dan dilepaskan dengan cepat dengan sedikit usaha manajemen atau interaksi dengan penyedia layanan.

Cloud computing dibagi menjadi beberapa model layanan utama [8], yaitu:

- Software as a Service (SaaS):** Layanan ini menyediakan aplikasi perangkat lunak yang di-host di *cloud* dan diakses oleh pengguna melalui internet. Pengguna tidak perlu mengelola infrastruktur atau platform yang mendasari

aplikasi tersebut, cukup menggunakan aplikasi sesuai kebutuhan. Contoh SaaS termasuk *Microsoft Office 365*, *Google Workspace*

- Platform as a Service (PaaS):** PaaS Platform yang memungkinkan pengembang untuk membangun, menguji, dan menyebarkan aplikasi. Ini termasuk pengembangan, alat pemrograman, sistem manajemen basis data. Pengembang tidak perlu mengelola infrastruktur seperti server, penyimpanan, atau jaringan. Contoh PaaS termasuk *Google App Engine*, *Microsoft Azure*, dan *Heroku*.
- Infrastructure as a Service (IaaS):** IaaS menyediakan sumber daya komputasi seperti server *virtual*, penyimpanan, dan jaringan yang dapat disewa dan dikonfigurasi oleh pengguna sesuai kebutuhan. Contoh IaaS termasuk *Microsoft Azure*, *Amazon Web Services (AWS)*, dan *Google Cloud Platform*.

2.2. Linux Ubuntu Server

Ubuntu Server adalah salah satu sistem operasi distribusi Linux yang dikembangkan oleh Canonical berbasis *Debian GNU/Linux*, namun dikhususkan untuk menjalankan aplikasi server. *Ubuntu Server* memiliki antarmuka *Command Line* tanpa *desktop graphical*. Sistem operasi ini mendukung berbagai aplikasi server seperti *database server*, *web server*, *file server*, dan banyak lagi, sehingga menjadi pilihan populer di kalangan perusahaan dan pengembang.



Gambar 2. Logo ubuntu server

Sumber : <https://www.osboxes.org/ubuntu-server/>

2.3. Nextcloud

Nextcloud adalah platform perangkat lunak *open-source* yang memungkinkan penyimpanan dan sinkronisasi file secara pribadi dan aman



Gambar 3. Logo nextcloud

Sumber :

https://id.wikipedia.org/wiki/Nextcloud#/media/Berka_s:Nextcloud_Logo.svg

Nextcloud dikembangkan untuk memberikan kontrol penuh kepada pengguna atas data mereka, yang dapat diakses dan dikelola melalui *web browser*, aplikasi desktop, atau aplikasi *mobile*. *Nextcloud* menyediakan fitur-fitur seperti berbagi file, kalender, kontak, tugas, dan kolaborasi dokumen yang mirip dengan layanan *cloud* publik, tetapi dengan keunggulan kontrol dan privasi data yang lebih baik.

2.4. RAID (Redundant Array of Independent Disks)

RAID (*Redundant Array of Independent Disks*) teknologi penyimpanan data yang menggabungkan beberapa disk fisik menjadi satu unit logis untuk meningkatkan kinerja, keandalan, dan/atau kapasitas penyimpanan. RAID dirancang menyediakan redundansi data, yang berarti data disalin dan didistribusikan di beberapa disk untuk mencegah kehilangan data akibat kegagalan disk [9].

RAID sering digunakan dalam lingkungan yang memerlukan keandalan dan kinerja tinggi, seperti server *database*, *server file*, sistem penyimpanan data perusahaan, dan pusat data.



Gambar 4. RAID level

Sumber :

<https://www.ufsexplorer.com/img/articles/undraid/raid-storage-basics.jpg>

2.5. Mikrotik

Mikrotik adalah perusahaan teknologi yang berbasis di Latvia, terkenal memproduksi perangkat keras dan lunak untuk jaringan komputer. Produk utamanya adalah *RouterOS*, sebuah sistem operasi yang memungkinkan konfigurasi jaringan kompleks dengan berbagai fitur seperti *routing*, *firewall*, manajemen *bandwidth*, *hotspot*, dan *VPN*. *RouterOS* memberikan antarmuka berbasis GUI dan CLI.



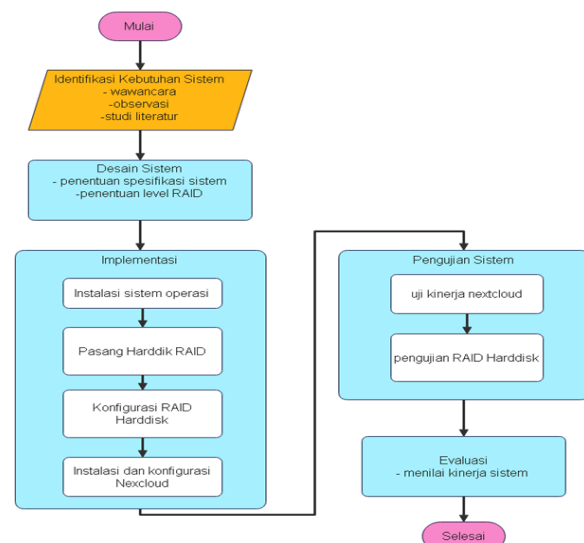
Gambar 5. Mikrotik

Sumber : <https://www.dns.net.id/berita-158-apa-itu-mikrotik.html>

3. METODE PENELITIAN

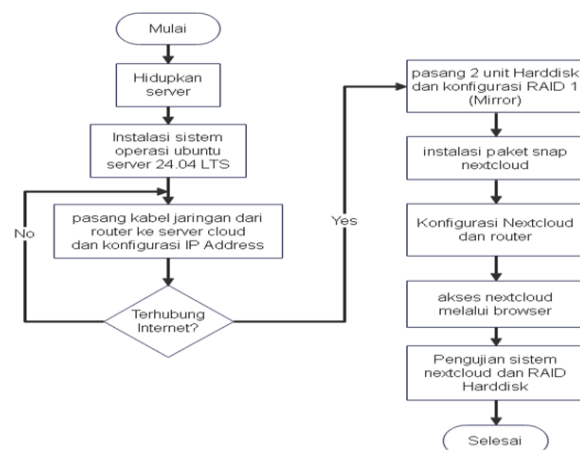
Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*development research*). yang

bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem *cloud storage* menggunakan *Nextcloud* dengan replikasi data menggunakan RAID Harddisk di SMAN 1 Purwosari.



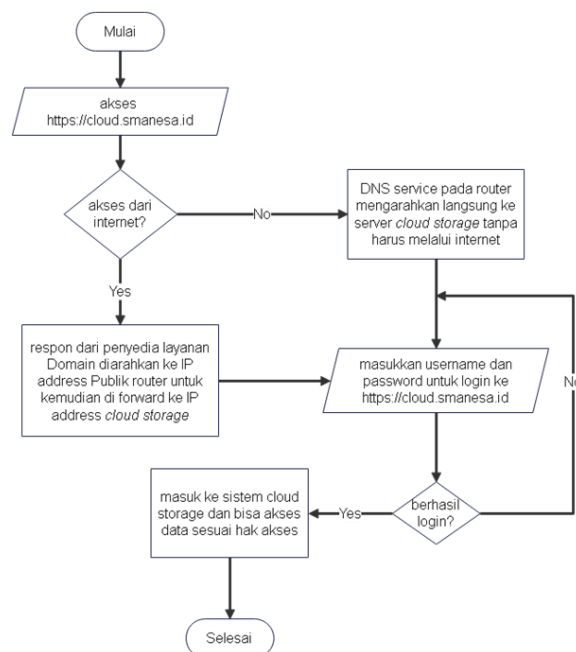
Gambar 6. Diagram alir penelitian

Proses penelitian ini dimulai dengan langkah Identifikasi kebutuhan sistem. Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi untuk memahami kebutuhan penyimpanan data. Selanjutnya desain sistem dirancang dengan memilih konfigurasi RAID yang tepat dan merencanakan implementasi *Nextcloud*. Langkah berikutnya adalah implementasi, di mana *Nextcloud* diinstal pada server dan konfigurasi RAID diterapkan pada harddisk. Setelah sistem diimplementasikan, dilakukan pengujian untuk mengevaluasi kinerja, keamanan, dan keandalan sistem. Hasil pengujian dianalisis dan dievaluasi untuk menentukan apakah sistem sudah memenuhi kebutuhan pengguna. Berdasarkan analisis, kesimpulan diambil dan rekomendasi diberikan untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut. Proses penelitian diakhiri dengan dokumentasi hasil dan penyusunan laporan akhir.



Gambar 7. Flowchart instalasi dan konfigurasi sistem

Pada gambar *flowchart* diatas dimulai dengan menghidupkan komputer server, selanjutnya melakukan instalasi sistem operasi *Linux Ubuntu Server*. Setelah instalasi selesai dilanjutkan dengan menghubungkan komputer server ke *router* dan melakukan konfigurasi *IP Address* agar komputer server bisa terhubung ke internet, jika gagal terhubung internet, maka perlu dilakukan pengecekan kabel dan konfigurasi *IP Address*. Dilanjutkan dengan menginstal paket *snap nextcloud* yang berada di *repositories ubuntu server*. Berikutnya memasang 2 unit Harddisk dan mengkonfigurasi RAID harddisk. dilanjutkan dengan mengkonfigurasi *nextcloud* dan *router*. Setelah konfigurasi selesai dilanjutkan melakukan akses server *cloud* menggunakan *browser* dengan mengetikkan nama domain yang telah ditentukan. jika berhasil diakses dilanjutkan dengan melakukan pengujian membuat *user* sesuai hak akses, *upload file*, *download file* dan simulasi kegagalan RAID harddisk pada salah satu harddisk.

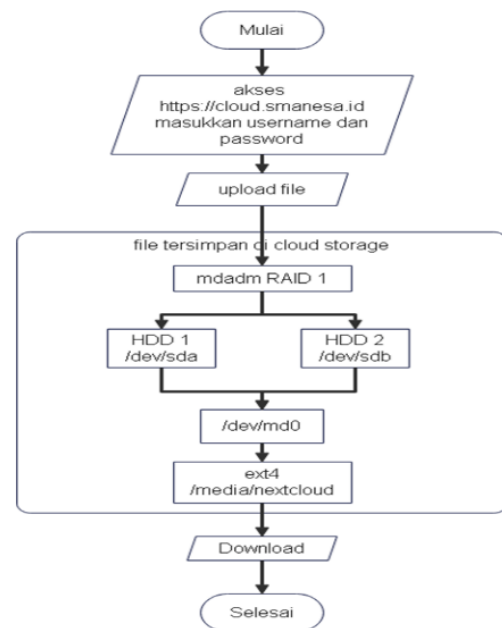


Gambar 8. Flowchart cara akses

Untuk mengunjungi server *cloud storage* dengan mengetikkan alamat <https://cloud.smanesa.id>. jika terhubung melalui jaringan intranet sekolah, *DNS* server pada *router* akan mengalihkan langsung ke server *cloud storage* di SMAN 1 Purwosari tanpa harus terhubung ke jaringan luar (internet). Hal ini memberikan dampak tidak membebani *bandwith* internet sekolah dan saat terjadi putus internet dari pihak penyedia internet, server *cloud storage* masih bisa diakses dengan baik.

Jika melakukan akses dari luar sekolah (internet), penyedia layanan Domain akan mengarahkan ke *IP Address Publik* router SMAN 1 Purwosari untuk selanjutnya dilakukan *forwarding* ke *IP Address* server *cloud storage*. Jika sudah berhasil diakses akan muncul jendela *username* dan *password* untuk masuk

ke sistem *nextcloud*. Selanjutnya pengguna dapat mengkases (baca dan tulis) sesuai hak akses yang diberikan *administrator nextcloud*.



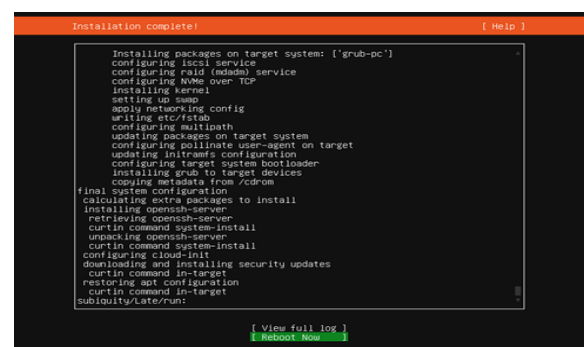
Gambar 9. Flowchart replikasi data

Gambar diatas merupakan alur replikasi data pada harddisk. Ketika pengguna mengupload file, data tersimpan dalam *storage RAID 1* yang dikelola oleh service *mdadm*. Service *mdadm* mengadministrasi 2 unit harddisk menjadi 1 unit disk logis yang dideteksi oleh sistem operasi sebagai disk bernama *md0* untuk kemudian disk *md0* tersebut di format sebagai *filesistem ext4* dan dimounting sebagai direktori *nextcloud* pada drive */media/nextcloud*. Service *mdadm* menyalin data secara identik ke dua harddisk.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Instalasi Sistem Operasi

Diawali dengan melakukan instalasi sistem operasi *Linux Ubuntu Server 24.04*



Gambar 10. Instalasi sistem operasi

4.2. Konfigurasi Jaringan

Melakukan konfigurasi jaringan, baik pengkabelan dan konfigurasi *IP Address* pada komputer server agar dapat terhubung internet.

```

root@cloud-server:/home/cloud# nano /etc/netplan/50-cloud-init.yaml
root@cloud-server:/home/cloud# netplan apply
root@cloud-server:/home/cloud# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefsrcroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens2: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 58:d5:6e:3f:77:8d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp1s8
    inet 192.168.10.22/24 brd 192.168.10.255 scope global ens2
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::5ad5:6eff:fe3f:778d/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

Gambar 11. Konfigurasi jaringan

4.3. Konfigurasi RAID

Konfigurasi RAID, menggunakan RAID Level 1 (Mirror), langkahnya sebagai berikut :

- Pasang 2 buah Harddisk dan buat partisi baru di masing-masing dilanjutkan membuat drive RAID1 dengan perintah

```
#mdadm --create /dev/md0 --level=1 --raid-devices=2 /dev/sdb1 /dev/sdc1
```

 Tunggu hingga selesai proses pembuatan dan sinkronisasi 2 harddisk RAID1, gunakan perintah

```
#cat /proc/mdstat
```

```

root@cloud-server:~# mdadm --create /dev/md0 --level=1 --raid-devices=2 /dev/sdb1 /dev/sdc1
mdadm: Note: this array has metadata at the start and
may not be suitable as a boot device. If you plan to
store '/boot' on this device please ensure that
your boot-loader understands md/v1.x metadata, or use
--metadata=0.99
Continue creating array? y
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata
mdadm: array /dev/md0 started.
root@cloud-server:~# cat /proc/mdstat
Personalities : [raid1] [raid0] [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]
md0 : active raid1 sdb1[s] sdc1[s]
      3906884608 blocks super 1.2 [2/2] [UU]
      => [-----] resync=0.2% (8262880/3906884608) finish=386.2min speed=168
      218K/sec
      bitmap: 30/30 pages [128KB], 65536KB chunk

```

Gambar 12. Proses membuat RAID 1

- Verifikasi status RAID dengan perintah

```
#mdadm --detail /dev/md0
```
- Format drive RAID1 dengan sistem file yang diinginkan

```
#mkfs.ext4 /dev/md0
```
- Buat direktori mount dan mount RAID1

```
#mkdir /media
```

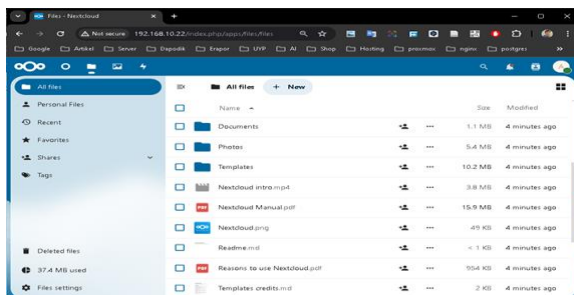
```
#mount /dev/md0 /media
```

4.4. Instalasi Nextcloud

Instalasi paket Snap Nextcloud sebagai berikut :

- Instalasi paket snap nextcloud, ketikkan perintah

```
#snap install nextcloud
```
- Akses melalui browser, ketikkan IP Address nextcloud, ketikkan nama username dan password yang akan digunakan, selanjutnya klik Install.
- Jendela dashboard nextcloud

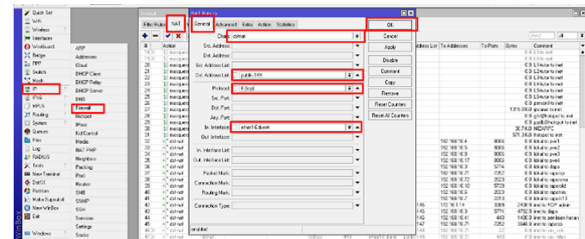


Gambar 13. Dashboard nextcloud

4.5. Konfigurasi Nextcloud dan Router

Konfigurasi nextcloud dan router agar server dapat diakses melalui intranet dan internet

- Memetakan IP Address Nextcloud ke nama domain pada DNS Server di mikrotik
 IP Address : 192.168.10.22
 Domain : cloud.smanesa.id
- Agar server nextcloud dapat diakses dari internet maka diperlukan untuk berlangganan domain ke penyedia jasa layanan domain/hosting
 Penyedia jasa domain : cloud.smanesa.id
 forward ke IP Publik Router : 182.253.199.149
 forward ke IP Nextcloud : 192.168.10.22



Gambar 14. Forwarding IP Address

- Optimasi nextcloud, diantaranya sebagai berikut :
 - mengaktifkan port SSL dengan lets encrypt

```
#nextcloud.enable-https lets-encrypt
```

```
#snap set nextcloud ports.http=80
```

```
ports.https=443
```
 - optimasi kinerja php agar tidak terlimitasi

```
#snap set nextcloud php.memory-limit=-1
```
 - optimasi layanan latar belakang

```
#snap set nextcloud nextcloud.cron-interval=5m
```
 - efisiensi bandwidth dan pengiriman data

```
#snap set nextcloud http.compression=true
```

```

root@cloudserver:~# nextcloud.enable-https lets-encrypt
In order for Let's Encrypt to verify that you actually own the
domain(s) for which you're requesting a certificate, there are a
number of requirements of which you need to be aware:

1. In order to register with the Let's Encrypt ACME server, you must
agree to the currently-in-effect Subscriber Agreement located
here:
https://letsencrypt.org/repository/

By continuing to use this tool you agree to these terms. Please
cancel, now, if otherwise.

2. You must have the domain name(s) for which you want certificates
pointing at the external IP address of this machine.

3. Both ports 80 and 443 on the external IP address of this machine
must point to this machine (e.g. port forwarding might need to be
setup on your router).

Have you met these requirements? (y/n) y
Please enter an email address (for urgent notices or key recovery): smanipurwosari@gmail.com
Please enter your domain name(s) (space-separated): cloud.smanesa.id
Restarting apache... done
root@cloudserver:~# snap set nextcloud ports.http=80 ports.https=443
root@cloudserver:~# snap set nextcloud php.memory-limit=-1
root@cloudserver:~# snap set nextcloud nextcloud.cron-interval=5m
root@cloudserver:~# snap set nextcloud http.compression=true
root@cloudserver:~#

```

Gambar 15. Optimasi nextcloud

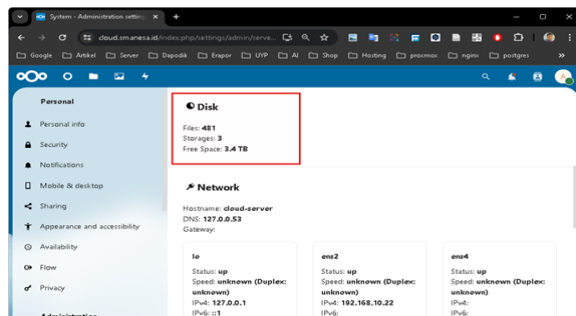
- Memindahkan direktori default ke drive RAID1
 - Mengizinkan nextcloud akses drive eksternal

```
#snap connect nextcloud:removable-media
```
 - Membuat direktori data nextcloud

```
#mkdir -p /media/nextcloud/data
```
 - Ubah kepemilikan /media/nextcloud/data dan semua isinya menjadi milik root

```
#chown -R root:root /media/nextcloud/data
```
 - copy file dari direktori default ke drive RAID1

```
#cp -r /var/snap/nextcloud/common/nextcloud/data/ /media/nextcloud/
```
 - Verifikasi telah berpindah ke drive RAID1



Gambar 16. Nextcloud berpindah ke RAID1

4.6. Pengujian

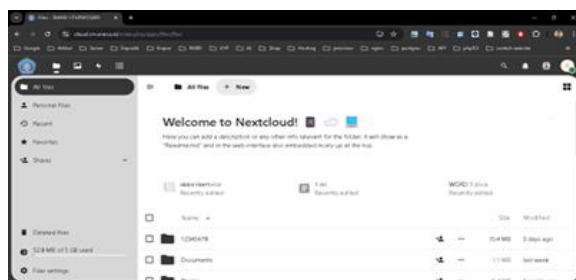
Pengujian fungsi dan fitur dari sistem *cloud storage* yang telah diimplementasikan, pengujian RAID harddisk dan pengujian manfaat menggunakan skala likert

1. Pengujian *Black box testing*

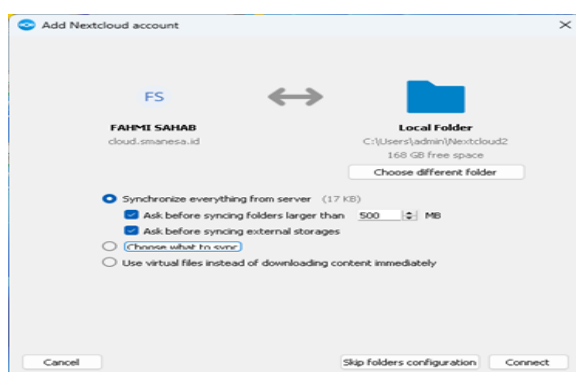
Tabel 1. *Black box testing*

No.	Pengujian	Hasil Tes
1	Akses melalui <i>Browser</i>	✓
2	Akses melalui <i>Nextcloud desktop (Windows)</i>	✓
3	Akses melalui <i>Nextcloud client (Android)</i>	✓
4	<i>Upload file/folder</i>	✓
5	<i>Download file/folder</i>	✓
6	Membuat <i>user</i> pengguna	✓
7	Memberi batasan kuota <i>user</i>	✓
8	Membuat dan edit file (txt, word, excel)	✓
9	<i>Sharing file/folder</i>	✓
10	Membuka file pdf/foto/video	✓

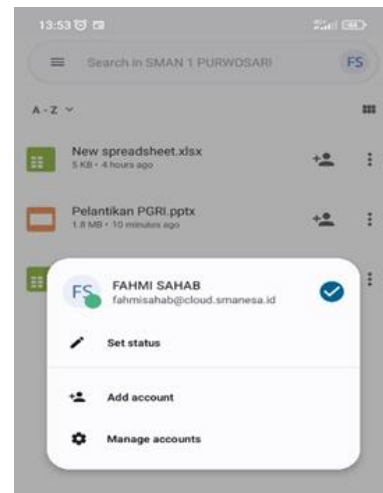
Untuk memperkuat pernyataan table 1 diatas, dapat dilihat pada gambar berikut



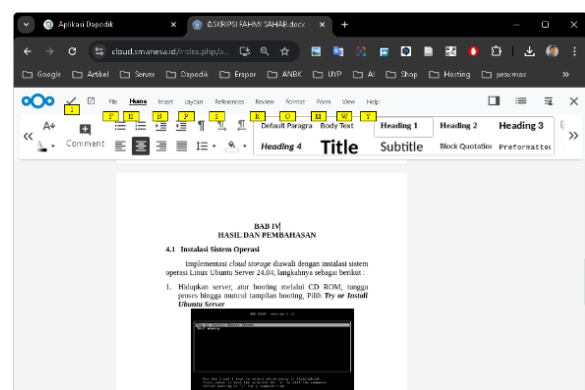
Gambar 17. akses melalui browser



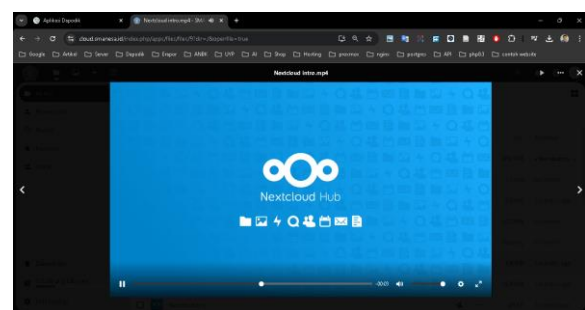
Gambar 18. akses melalui nextcloud desktop



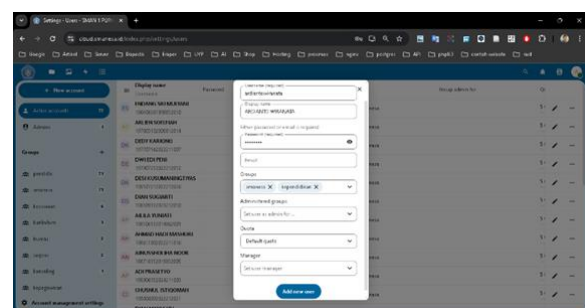
Gambar 19. akses melalui nextcloud client



Gambar 20. edit file word



Gambar 21. membuka file video



Gambar 22. membuat user

2. Pengujian Replikasi data RAID Harddisk,
 - a. Mensimulasikan kegagalan harddisk dengan menonaktifkan harddisk ke-2 (sdc1) dengan perintah :

```
#mdadm /dev/md0 --fail /dev/sdc1
#mdadm /dev/md0 --remove /dev/sdc1
#mdadm --detail /dev/md0
```

```
root@cloud-server:~# mdadm /dev/md0 --fail /dev/sdc1
mdadm: set /dev/sdc1 faulty in /dev/md0
root@cloud-server:~# mdadm /dev/md0 --remove /dev/sdc1
mdadm: hot removed /dev/sdc1 from /dev/md0
root@cloud-server:~# mdadm --detail /dev/md0
/dev/md0:
   Version : 1.2
  Creation Time : Sun Jul 14 18:22:44 2024
    Raid Level : raid1
   Array Size : 3906884608 (3.64 TiB 4.00 TB)
  Used Dev Size : 3906884608 (3.64 TiB 4.00 TB)
    Raid Devices : 2
   Total Devices : 1
 Persistence : Superblock is persistent

 Intent Bitmap : Internal

 Update Time : Sun Aug 11 16:09:17 2024
   State : clean, degraded
    Active Devices : 1
   Working Devices : 1
  Failed Devices : 0
   Spare Devices : 0

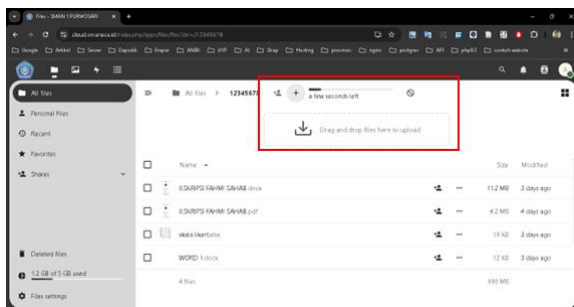
Consistency Policy : bitmap

   Name : cloud-server:0 (local to host cloud-server)
  UUID : 529781b2:aa962664:298b1f0b:2b84e842
   Events : 46924

Number Major Minor RaidDevice State
   0       8       17         0   active sync   /dev/sdb1
   1       8       17         1   removed
```

Gambar 23. Menonaktifkan harddisk ke-2

- b. Verifikasi apakah *Nextcloud* berfungsi dengan baik dengan cara akses melalui *browser*. Selanjutnya *Upload file* berukuran besar ke server *Nextcloud*, apakah diterima dengan baik



Gambar 24. Proses upload file

- c. Mengaktifkan kembali harddisk ke-2 (sdc1)

```
#mdadm /dev/md0 --add /dev/sdc1
```

 otomatis terjadi proses *recovery* antara 2 harddisk, untuk melihat proses *recovery*, ketikkan perintah

```
#cat /proc/mdstat
```

```
root@cloud-server:~# mdadm /dev/md0 --add /dev/sdc1
mdadm: re-added /dev/sdc1
root@cloud-server:~# cat /proc/mdstat
Personalities : [raid1] [raid0] [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]
md0 : active raid1 sdc1[1] sdb1[0]
      [=====] 3776K/3906884608 bytes super=1.2 [2/1] [U_]
      recovery = 49.9% (1952743104/3906884608) finish=198.8min speed=16
      bitmap: 3/30 pages [12KB], 65536KB chunk
```

Gambar 25. Proses recovery RAID

Dari gambar proses *recovery* RAID diatas dapat disimpulkan bahwa RAID Harddisk sebagai duplikasi berhasil dilakukan.

3. Pengujian Skala *Likert*
 Pengujian kebermanfaatan dilakukan dengan menggunakan metode skala *Likert* [10], yaitu metode yang digunakan dalam survei atau penelitian untuk mengukur pendapat atau persepsi individu terhadap suatu subjek.

Tabel 2. Pernyataan kuesioner

No.	Pernyataan	Poin Nilai				
		STS/1	TS/2	N/3	S/4	SS/5
1.	<i>Nextcloud</i> membuat distribusi data dan file yang diperlukan sekolah menjadi lebih efisien.					
2.	<i>Nextcloud</i> mudah digunakan (<i>user-friendly</i>).					
3.	<i>Nextcloud</i> memenuhi kebutuhan sekolah sebagai pusat data dan penyimpanan digital.					
4.	Fitur yang tersedia pada <i>Nextcloud</i> berfungsi dengan baik.					
5.	<i>Nextcloud</i> mudah diakses melalui komputer.					
6.	<i>Nextcloud</i> mudah diakses melalui <i>smartphone</i> .					
7.	Pengelolaan dan akses file di <i>Nextcloud</i> dapat dilakukan dengan mudah.					
8.	Tampilan sistem <i>Nextcloud</i> responsif.					
9.	<i>Nextcloud</i> berjalan dengan baik.					
10.	<i>Nextcloud</i> cocok untuk diterapkan di SMAN 1 Purwosari.					

Kuesioner ini mencakup 10 pernyataan dan dibagikan kepada 30 responden, yang terdiri dari 10 peserta didik, 10 pendidik, dan 10 tenaga kependidikan di SMA Negeri 1 Purwosari. Penulis menyebarkan

lembar kuesioner tersebut untuk diisi oleh responden. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi apakah sistem *cloud storage* sudah sesuai dengan kebutuhan atau belum.

Tabel 3. Perhitungan nilai kuesioner

No.	Responden	Pernyataan										Jumlah Skor	Skor Maks	Persentase	Persen. Rata-Rata
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10				
1	R1	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	48	50	96	86,93
2	R2	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	48	50	96	
3	R3	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	48	50	96	
4	R4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	42	50	84	
5	R5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	41	50	82	
6	R6	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	43	50	86	
7	R7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	50	80	
8	R8	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	47	50	94	
9	R9	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	42	50	84	
10	R10	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	44	50	88	
11	R11	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	46	50	92	
12	R12	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	43	50	86	
13	R13	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	42	50	84	
14	R14	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	46	50	92	
15	R15	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	44	50	88	
16	R16	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	42	50	84	
17	R17	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	41	50	82	
18	R18	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	43	50	86	
19	R19	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	43	50	86	
20	R20	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	43	50	86	
21	R21	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	43	50	86	
22	R22	4	3	4	4	5	4	5	4	4	3	40	50	80	
23	R23	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	43	50	86	
24	R24	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	43	50	86	
25	R25	4	5	4	5	5	4	4	4	4	5	44	50	88	
26	R26	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	43	50	86	
27	R27	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5	44	50	88	
28	R28	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	43	50	86	
29	R29	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	43	50	86	
30	R30	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	42	50	84	

Berdasarkan hasil perhitungan yang ditunjukkan Tabel 3 didapatkan angka persentase hasil respon pengguna yaitu 86,93 %.

Tabel 4. Keterangan Nilai

Keterangan	Nilai
Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Tidak Setuju (TS)	2
Netral (N)	3
Setuju (S)	4
Sangat Setuju (SS)	5

Tabel 5. Interval Nilai

Interval	Kriteria
0% - 19,99%	Sangat Buruk
20% - 39,99%	Kurang Baik
40% - 59,99%	Cukup
60% - 79,99%	Baik
80% - 100%	Sangat Baik

Berdasarkan perhitungan yang ditampilkan dalam Tabel 2, persentase hasil respon pengguna adalah 86,93%. Jika diinterpretasikan, angka persentase ini termasuk dalam kriteria “Sangat Baik” menurut Tabel 4.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, *Nextcloud* berhasil diimplementasikan sebagai platform *cloud storage* di SMA Negeri 1 Purwosari dengan langkah instalasi dan konfigurasi sesuai standar. Konfigurasi RAID 1 berhasil dilakukan menggunakan 2 unit harddisk sebagai replikasi data untuk meningkatkan keamanan penyimpanan. Berdasarkan hasil kuesioner dari 30 responden dengan menggunakan perhitungan skala *likert* diperoleh hasil tingkat kepuasan 86,93 %, sehingga dapat disimpulkan Implementasi *Nextcloud* Sebagai *Cloud Storage* Menggunakan RAID Harddisk Sebagai Replikasi Data di SMA Negeri 1 Purwosari sangat baik. Adapun saran untuk bisa dijadikan pertimbangan yaitu menggunakan *add-on Nextcloud* untuk meningkatkan fungsionalitasnya, dan mereplikasi data *Nextcloud* ke server lain untuk meningkatkan keandalan dan ketersediaan data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. D. Goenawan, A. Faqih, and M. P. Pulungan, “RANCANGAN KOMPUTASI AWAN PADA NEXTCLOUD SEBAGAI SERVER,” *Pros. Semin. Nas. Mhs. Fak. Teknol. Inf. SENAFTI*, vol. 2, no. 1, Art. no. 1, Apr. 2023.

- [2] L. Andreansyah and W. Setyawan, *Membangun Cloud Storage Untuk Pribadi dan UKM Dengan FreeNAS, NextCloud, OwnCloud*. XP Solution Surabaya, 2021. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=UH7zEAAAQBAJ>
- [3] D. Darmawan, "Nextcloud: Keamanan Data Terbaik Dengan Manajemen File dan Pengguna yang Cerdas," *J. Sos. Teknol.*, vol. 4, no. 1, Art. no. 1, Jan. 2024, doi: 10.59188/jurnalsostech.v4i1.1130.
- [4] Rudiharto, "Apa Itu RAID? Pengertian, Fungsi dan Cara Membuatnya." Accessed: Mar. 21, 2024. [Online]. Available: <https://www.rumahweb.com/journal/raid-adalah/>
- [5] A. Rafsandi, "PERANCANGAN STORAGE SERVER MENGGUNAKAN NEXTCLOUD PADA PT NUSA INA," *Sci. J. Ilm. Sains Dan Teknol.*, vol. 1, no. 2, Art. no. 2, Oct. 2023, doi: 10.572349/scientica.v1i2.138.
- [6] A. Irawan, A. P. Sari, and S. Bahri, "PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI CLOUD STORAGE MENGGUNAKAN NEXTCLOUD PADA SMK YPP PANDEGLANG," vol. 5, no. 2, 2019.
- [7] A. Rashid and A. Chaturvedi, "Cloud Computing Characteristics and Services A Brief Review," *Int. J. Comput. Sci. Eng.*, vol. 7, no. 2, pp. 421–426, Feb. 2019, doi: 10.26438/ijcse/v7i2.421426.
- [8] K. Jamsa, *Cloud computing*, Second edition. in Access code inside. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning, 2023.
- [9] Q. Liu and L. Xing, "Survivability and Vulnerability Analysis of Cloud RAID Systems under Disk Faults and Attacks," *Int. J. Math. Eng. Manag. Sci.*, vol. 6, no. 1, pp. 15–29, Oct. 2020, doi: 10.33889/IJMEMS.2021.6.1.003.
- [10] E. Suwandi, "ANALISIS TINGKAT KEPUASAN MENGGUNAKAN SKALA LIKERT PADA LAYANAN SPEEDY YANG BERMIGRASI KE INDIHOME," *J. Electr. Eng. Energy Inf. Technol. J3EIT*, vol. 7, no. 1, Feb. 2019, doi: 10.26418/j3eit.v7i1.31191.