

## BAB 2

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 *State of The Art*

*State of The Art* adalah rancangan penelitian yang terperinci dan unik dibandingkan penelitian terdahulu. Penelitian sebelumnya berfungsi untuk analisa dan memperkaya pembahasan penelitian, serta membedakannya dengan penelitian yang sedang dilakukan. Dalam penelitian ini disertakan lima jurnal internasional penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan konsep *Cloud Computing* dan *Autoscaling* yang dapat dilihat pada Tabel 2.1 sampai Tabel 2.5.

Tabel 2. 1 *State of The Art* Penelitian 1

Penelitian 1	
Judul Artikel	PELUANG DAN TANTANGAN PENYIMPANAN <i>CLOUD STORAGE</i> PADA DOKUMEN DIGITAL
Penulis	Lisy Tantowi, Luki Wijayanti
Judul Jurnal / Proceeding	Shaut Al-Maktabah: Jurnal Perpustakaan, Arsip dan Dokumentasi
Tahun	2023
Masalah Utama	Pemanfaatan <i>cloud storage</i> untuk dokumen digital, termasuk jenis aplikasi yang digunakan, manfaat, dan tantangan yang dihadapi.
Ikhtisar	<i>Cloud storage</i> mendukung kolaborasi yang mudah diterapkan dengan rekan kerja, akses dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja, hingga memiliki keamanan tingkat lanjut. penyimpanan dokumen online memberikan manfaat bagi proses bisnis.
Hasil, Kesimpulan, dan Saran Penelitian	<p>Hasil: Perlu sosialisasi pelatihan serta penyebarluasan informasi mengenai pemanfaatan teknologi <i>cloud storage</i>.</p> <p>Kesimpulan: Manfaat <i>cloud storage</i> sebagai media penyimpanan dokumen digital memiliki peran dan fungsi yang sangat luas. Hal ini berlaku dalam berbagai proses bisnis dalam</p>

	<p>kehidupan manusia baik dilakukan oleh lembaga organisai, perusahaan, maupun sebagai personal. Perlu difahami ketika pengguna memanfaatkan cloud storage maka hal yang perlu diperhatikan yakni dari sisi keamanan dalam penggunaanya terutama yang bersifat public cloud dan bagi pengguna yang menafaatkan cloud storage versi gratis dari operator cloud.</p> <p>Saran:</p>
Persamaan dan Perbedaan Penelitian	<p>Persamaan: Penggunaan teknologi <i>Cloud Computing</i></p> <p>Perbedaan: Bidang Pembahasan</p>

Tabel 2. 2 *State of The Art* Penelitian 2

Penelitian 2	
Judul Artikel	Analisis perbandingan <i>Cloud Storage Nextcloud</i> dan <i>Owncloud</i>
Penulis	Ainun RatuBulqis Amrana, Ramdan Satraa, Farniwati Fattah
Judul Jurnal / Proceeding	Indonesian Journal of Data and Science (IJODAS)
Tahun	2021
Masalah Utama	Mengevaluasi dua layanan penyimpanan <i>cloud</i> dan menentukan mana yang menawarkan opsi kinerja dan konfigurasi yang lebih baik
Ikhtisar	<i>Nextcloud</i> mengungguli <i>Owncloud</i> dalam hal kinerja, khususnya dalam <i>throughput</i> , sementara kedua platform tidak mengalami kehilangan paket selama pengujian. Studi ini juga menyoroti pentingnya memanfaatkan <i>Wireshark</i> untuk pemantauan dan analisis
Hasil, Kesimpulan, dan Saran Penelitian	<p>Hasil:</p> <p>Kesimpulan:</p> <p>Berdasarkan hasil pengujian dari penelitian ini maka dapat diambil kesimpulan yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perbandingan dari <i>Owncloud</i> dan <i>Nextcloud</i> dalam simulasi pengiriman atau upload data yang sama kedalam <i>cloud</i> tersebut diperoleh</li> </ol>

	<p><i>Nextcloud</i> memiliki performa yang lebih bagus dengan nilai <i>quality of services</i> lebih baik yaitu <i>Throughput</i> 3.217 Kb/s sedangkan <i>Owncloud</i> sebesar 2.225 Kb/s.</p> <p>2. Kedua <i>cloud</i> tersebut tidak memiliki <i>packetloss</i> dikarenakan pengujian dilakukan tidak pada jaringan public atau jaringan sibuk</p> <p>Saran:</p>
Persamaan dan Perbedaan Penelitian	<p>Persamaan: Penggunaan <i>Nextcloud</i></p> <p>Perbedaan: Studi Kasus</p>

Tabel 2. 3 *State of The Art* Penelitian 3

Penelitian 3	
Judul Artikel	RANCANG BANGUN <i>LOCAL CLOUD SERVER</i> DENGAN <i>NEXTCLOUD</i> PADA <i>CENTOS 7</i> DI SRH TRAINING CENTER
Penulis	Ifvan Limalasa Mayendra, Herman Saputra, Uswatun Hasanah
Judul Jurnal / Proceeding	JUTSI: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi
Tahun	2021
Masalah Utama	<i>File</i> yang disimpan dalam komputer tidak menjamin data akan selamanya tersimpan, karena setiap bulan pasti diadakan <i>maintenance</i> komputer yang ada di laboratorium komputer.
Ikhtisar	Teknologi <i>local cloud server</i> dengan <i>Nextcloud</i> yang menggunakan sistem operasi <i>CentOs 7</i> sangat cocok diterapkan dalam laboratorium SRH Training Center sebagai sarana penyimpanan <i>file</i> dan manajemen <i>file</i> dalam satu jaringan <i>Local Area Network</i> . Pada penelitian ini <i>local cloud server</i> dibangun dengan <i>web server apache</i> dan <i>database mysql</i> dan juga dengan beberapa paket pendukung aplikasi <i>Nextcloud</i> .
Hasil, Kesimpulan, dan Saran Penelitian	<p>Hasil:</p> <p>Membangun <i>local cloud server</i> pada sebuah komputer yang akan dijadikan sebuah <i>server</i> lokal yang bersifat <i>private</i> dengan menggunakan sistem operasi <i>CentOs 7</i>. Sehingga siswa tidak</p>

	<p>perlu khawatir data mereka akan hilang saat disimpan pada laboratorium komputer SRH Training Center.</p> <p>Kesimpulan: Sistem <i>local cloud server</i> dengan <i>centos 7</i> dapat diterapkan untuk manajemen <i>file</i> pada lembaga pendidikan seperti SRH training center sehingga memudahkan proses pembelajaran tanpa khawatir terhadap kehilangan <i>file</i> dan menghemat pemakaian perangkat penyimpanan.</p> <p>Saran:</p>
Persamaan dan Perbedaan Penelitian	<p>Persamaan: <i>Cloud Storage</i> dengan teknologi <i>Nextcloud</i></p> <p>Perbedaan: Sistem Operasi yang digunakan</p>

Tabel 2. 4 *State of The Art* Penelitian 4

Penelitian 4	
Judul Artikel	<i>Horizontal Pod Autoscaling in Kubernetes for Elastic Container Orchestration</i>
Penulis	Thanh-Tung Nguyen, Yu-Jin Yeom, Taehong Kim, Dae-Heon Park, and Sehan Kim
Judul Jurnal / Proceeding	MDPI
Tahun	2020
Masalah Utama	Karena <i>container</i> dapat diterapkan dalam skala besar, terdapat kebutuhan yang sangat besar akan platform orkestrasi <i>container</i> yang sangat otomatis dalam hal penerapan, penskalaan, dan pengelolaan.
Ikhtisar	<i>Kubernetes</i> , sebuah platform orkestrasi container sumber terbuka, memungkinkan ketersediaan dan skalabilitas tinggi melalui beragam mekanisme penskalaan otomatis seperti <i>Horizontal Pod Autoscaler (HPA)</i> , <i>Vertical Pod Autoscaler</i> , dan <i>Cluster Autoscaler</i>
Hasil, Kesimpulan, dan Saran Penelitian	<p>Hasil:</p> <p>Kesimpulan: <i>Kubernetes</i> adalah platform orkestrasi yang kuat untuk aplikasi dan layanan dalam <i>container</i>, dan</p>

	<p>dapat diterapkan pada teknologi penting masa depan termasuk komputasi <i>cloud/edge</i> dan <i>gateway IoT</i>. Fiturnya HPA memberikan penskalaan yang dinamis dan efektif untuk aplikasi tanpa memerlukan campur tangan manusia. Dalam tulisan ini, kami telah memberikan pandangan tingkat arsitektur komprehensif pertama dari <i>Kubernetes</i> dan HPA. Cara setiap jenis metrik, termasuk Metrik Sumber Daya <i>Kubernetes</i> dan Metrik Kustom <i>Prometheus</i>, dikumpulkan, dihitung, dan diambil ke HPA juga dibahas secara menyeluruh. Selain itu, kami melakukan beberapa eksperimen yang mencakup berbagai skenario dan memberikan analisis yang jelas mengenai perilaku <i>Kubernetes</i> HPA.</p> <p>Saran:</p> <p>Makalah ini diharapkan dapat menjadi kajian mendasar untuk penelitian dan pengembangan <i>Kubernetes</i> dan HPA lebih lanjut. Di masa depan, kami bertujuan untuk memperluas eksperimen kami dengan lebih banyak skenario HPA serta mengembangkan algoritma penskalaan yang lebih efisien untuk <i>Kubernetes</i>.</p>
<p>Persamaan dan Perbedaan Penelitian</p>	<p>Persamaan: Penggunaan Horizontal Autoscaling Perbedaan: layanan Cloud Computing yang digunakan</p>

## 2.2 Tempat Penelitian

Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Citeureup yang beralamat di Jalan Raya Tajur No.60, RT.2/RW.1, Tarikolot, Kec. Citeureup, Kabupaten Citeureup, Jawa Barat didirikan oleh Prof. Garnadi Prawiro Sudirdja (Bapak Biologi Nasional) dengan nama SPMA yang merupakan satu-satunya Sekolah Menengah tingkat Atas di kota Citeureup saat itu. Saat ini, jumlah tenaga pendidik yang ada di sekolah tersebut berjumlah 57 orang yang meliputi 47 guru tetap dan 10 guru honorer. Untuk mengetahui informasi lebih lanjut mengenai SMA Negeri 1 Citeureup dapat mengakses melalui *website* <https://www.sman01citeureup.sch.id/>

### **2.2.1 Sejarah**

Perkembangan Kampus Hijau SMA Negeri 1 Citeureup diawali dengan turunnya Surat Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No 13a/O/1998 tentang Pembukaan dan Penegerian Sekolah Tahun Pelajaran 1996/1997 yang ditetapkan di Jakarta pada tanggal 29 Januari 1998, Surat Keputusan ini ditandatangani oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan yang pada saat itu dijabat oleh Prof. Dr. Ing. Wardiman Djojonegoro,

Seperti tertuang pada lampiran 1 Surat Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No 13a/O/1998 tanggal 29 Januari 1998 bahwa nama SMA Negeri 1 Citeureup tertera pada halaman 7 nomor urut 60 dan sampai saat ini SMA Negeri 1 Citeureup merupakan satu-satunya sekolah negeri setingkat SMA yang berada di wilayah Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor. Oleh karena itu berdasarkan data di atas maka tanggal “29 Januari” dijadikan sebagai “hari jadi” SMA Negeri 1 Citeureup.

Perjalanan yang cukup panjang telah memberikan catatan sejarah tersendiri bagi Kampus Hijau tercinta, untuk itu rasa hormat dan salam persahabatan kami sampaikan kepada semua pihak yang pernah dan sedang menjabat sebagai Komite, Kepala Sekolah, Guru, Karyawan, Alumni dan siswa serta masyarakat. Kita semua telah berperan dan bersama-sama ikut berjuang, berkorban dan memberikan warna untuk kemajuan sekolah tercinta.

Jauh melihat ke belakang sejak tahun 1998 sekolah yang hanya memiliki 6 ruang belajar serta sarana pendukung yang kurang memadai hanya terdiri dari ruang Kepsek, TU, Perpustakaan dan laboratorium IPA, maka atas upaya bersama kini sudah berkembang menjadi sekolah yang lebih baik. Ukuran “Baik” dalam hal ini merupakan hasil dari penilaian akreditasi sekolah yang sudah dilaksanakan dua kali.

### **2.2.2 Logo**

Logo adalah elemen grafis yang biasanya berbentuk simbol, ikon atau tanda yang digunakan sebagai lambang sebuah brand yang terlihat secara fisik dan menampilkan jiwa dari brand/produk itu sendiri (Wahdaniah et al., 2020) [13]. SMA Negeri 1 Citeureup memiliki sebuah logo yang dijadikan sebagai identitas pengenalan untuk lingkungan pendidikan. Gambar 2.1 merupakan logo SMA Negeri 1 Citeureup.



Gambar 2. 1 Logo SMA Negeri 1 Citeureup

### 2.2.3 Visi dan Misi

Visi adalah kemampuan untuk melihat inti masalah. Oleh karena itu, kata visi itu sederhana, pendek, padat dan jelas, melainkan sekadar cita-cita, angan-angan, dan impian-impian ideal yang akan dicapai di masa yang akan datang, termasuk makna yang luas, jauh dan bermakna. (Minan, 2019) Wibisono (2006: 43). Sedangkan misi adalah kegiatan yang harus dilakukan oleh sekolah/madrasah atau yang harus menjalankan fungsi untuk mencapai visi yang ditetapkan (Imam Machali dan Ara Hidayat, 2016: 261) [14].

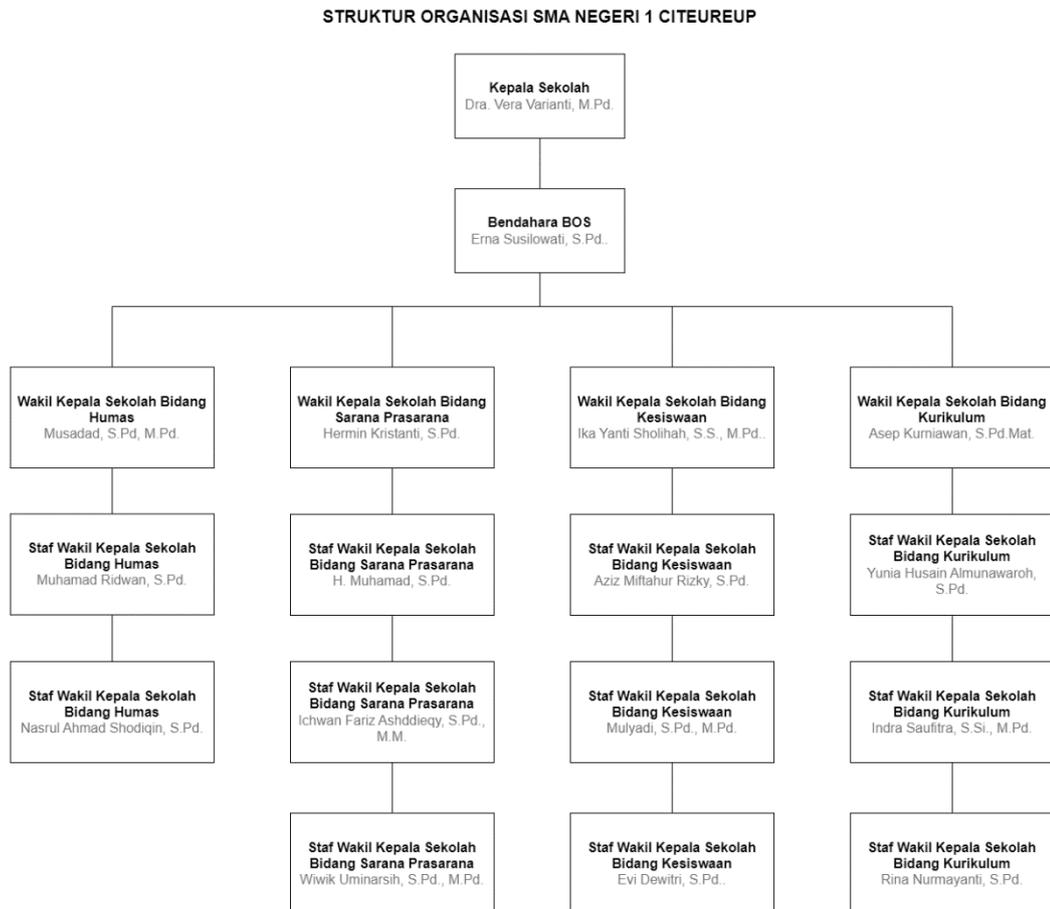
Visi dari SMA Negeri 1 Citeureup adalah “Terbentuknya Insan Bertaqwa, Sehat, Cerdas dan Cinta Lingkungan dalam Era Industri 4.0”. Adapun misi dari SMA Negeri 1 Citeureup meliputi:

1. Melaksanakan peribadatan sesuai ajaran agama dan kepercayaan yang dianut
2. Mewujudkan budaya hidup sehat
3. Mewujudkan peserta didik yang memiliki kecerdasan intelektual, emosional, spiritual dan penuh daya juang
4. Mewujudkan lingkungan sekolah yang bersih, asri, nyaman dan ramah lingkungan

### 2.2.4 Struktur Organisasi

Struktur organisasi dapat didefinisikan sebagai suatu sistem atau jaringan kerja terhadap tugas-tugas, sistem pelaporan dan komunikasi yang menghubungkan secara bersama pekerjaan individual dengan kelompok [15]. SMA Negeri 1

Citeureup memiliki struktur organisasi dan memiliki tugas serta kewajiban tersendiri di setiap divisi yang dijalankan. Struktur organisasi SMA Negeri 1 Citeureup dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi SMA Negeri 1 Citeureup

### 2.3 Landasan Teori

Landasan teori adalah seperangkat definisi, konsep, dan proposisi yang disusun secara sistematis tentang variabel-variabel dalam sebuah penelitian. Landasan teori merupakan salah satu hal penting dalam sebuah penelitian, karena menjadi dasar atau landasan dari penelitian tersebut.

### 2.3.1 Implementasi

Secara umum Implementasi dalam kamus besar Indonesia berarti pelaksanaan atau penerapan. Istilah suatu implementasi biasanya dikaitkan dengan suatu kegiatan yang dilaksanakan untuk mencapai tujuan tertentu. Implementasi merupakan sebuah penempatan ide, konsep, kebijakan, atau inovasi dalam suatu tindakan praktis sehingga memberikan dampak, baik berupa perubahan pengetahuan, keterampilan maupun nilai dan sikap [16].

### 2.3.2 Infrastruktur

Definisi infrastruktur dapat dijelaskan sebagai suatu sistem fasilitas fisik yang mendukung kehidupan, keberlangsungan dan pertumbuhan ekonomi dan sosial suatu masyarakat atau komunitas [17].

### 2.3.3 Server

*Server* merupakan tempat untuk menyimpan konten website yang sering disebut dengan *hosting*. Tanpa adanya *server* ini maka *website* tidak akan dapat diakses. Terdapat beberapa jenis *server* yang dapat digunakan dimana penggunaan dapat disesuaikan dengan kebutuhan klien atau pengguna dalam pengerjaannya meliputi *server* fisik atau mesin virtual. Salah satu contoh penerapan *server* adalah *Web Server*. *Web server* adalah *software* yang memberikan layanan data yang mempunyai fungsi untuk menerima permintaan *HTTP (HyperText Transfer Protocol)* atau *HTTPS* yang dikirim oleh *client* melalui *web browser* dan mengirimkan kembali hasilnya dalam bentuk halaman *web* yang umumnya berbentuk dokumen *HTML (HyperText Markup Language)*. *Web server* berguna sebagai tempat aplikasi *web* dan sebagai penerima *request* dari *client* [18].

### 2.3.4 Virtual Private Server

VPS merupakan server fisik yang telah dipartisi menjadi beberapa server virtual. Disebut server virtual karena sifatnya yang non-fisik dan sepenuhnya virtual. Teknologi virtualisasi server menggunakan perangkat keras server fisik untuk menciptakan berbagai sumber daya berbeda. Berkat teknologi virtualisasi ini, banyak server virtual dapat beroperasi pada satu server fisik.

Virtualisasi memungkinkan instalasi sistem operasi dan perangkat lunak tambahan sesuai kebutuhan, kemampuan yang tidak tersedia pada *shared hosting*. Setiap server virtual beroperasi secara independen, menghadirkan sistem operasi

dan perangkat lunak dengan konfigurasi cepat. Biasanya VPS digunakan untuk *Cloud Computing* atau berbagai aplikasi lainnya. Berfungsi mirip dengan server khusus, VPS mencakup proses, pengguna, file, dan menawarkan akses root lengkap. Setiap VPS mempunyai alamat *IP*, *port number*, *tables*, *filtering* dan *routing rules* sendiri. Setiap VPS dapat *delete*, *add*, *modify file* apa saja, termasuk file yang ada di dalam *root*, dan *install software* aplikasi sendiri atau konfigurasi *root application software*-nya [19].

### 2.3.5 Cloud Computing

*Cloud computing* adalah model komputasi yang memungkinkan akses yang mudah dan fleksibel terhadap sumber daya komputasi seperti *server*, jaringan, penyimpanan, basis data, perangkat lunak, dan layanan lainnya melalui internet [2]. Salah satu metode *cloud computing* yang dapat digunakan adalah *Private Cloud*. Data yang disimpan di *private cloud* hanya dapat dibagikan di antara pengguna organisasi [3].

*Cloud Computing* memiliki tiga jenis model layanan utama yang meliputi [4] [20]:

#### 1. *Infrastructure as a Service (IaaS)*

Pengguna dapat mengakses pemrosesan, penyimpanan, dan sumber daya jaringan yang dihosting di infrastruktur *cloud*. Secara khusus, pengguna dapat menjalankan perangkat lunak apa pun, yang dapat mencakup sistem operasi dan aplikasi. Pengguna tidak mengelola atau mengendalikan infrastruktur *cloud* yang mendasarinya tetapi memiliki kendali atas sistem operasi, penyimpanan dan aplikasi yang digunakan serta kemungkinan kendali terbatas atas komponen jaringan tertentu (misalnya *firewall*).

#### 2. *Platform as a Service (PaaS)*

Fungsionalitas yang diberikan kepada pengguna adalah penyebaran aplikasi yang dibuat atau dibeli oleh konsumen melalui bahasa pemrograman, perpustakaan, layanan dan alat yang didukung oleh penyedia PaaS. Pengguna tidak mengelola atau mengendalikan infrastruktur *cloud* yang mendasarinya, termasuk jaringan, server, sistem operasi, atau penyimpanan, namun memiliki kendali atas aplikasi

yang digunakan dan kemungkinan pengaturan konfigurasi lingkungan hosting aplikasi.

### 3. *Software as a Service (SaaS)*

Dalam konteks SaaS, pengguna dapat menjalankan aplikasi penyedia SaaS dalam infrastruktur *cloud*. Aplikasi dapat diakses dari berbagai perangkat klien baik melalui antarmuka, seperti *browser web* (misalnya, *email* berbasis *web*), atau antarmuka program. Pengguna tidak mengelola atau mengontrol infrastruktur *cloud* yang mendasarinya termasuk jaringan, *server*, sistem operasi, penyimpanan, atau bahkan kemampuan aplikasi individual, dengan kemungkinan pengecualian pengaturan konfigurasi aplikasi khusus pengguna yang terbatas.

## 2.3.6 Media Penyimpanan Data

*Data Storage* (Penyimpanan Data) adalah media yang digunakan dengan fungsi untuk menyimpan berbagai macam data digital yang tersedia dengan waktu tertentu sehingga dapat dibaca dan dibuka kembali untuk diproses ulang [21]. Penyimpanan data komputer berasal dari bahasa Inggris "*computer data storage*" sering disebut sebagai memori komputer, merujuk kepada komponen komputer, perangkat komputer, dan media perekaman yang mempertahankan data digital yang digunakan untuk beberapa interval waktu. Penyimpanan data komputer menyediakan salah satu tiga fungsi inti dari komputer modern, yakni mempertahankan informasi[22].

### 2.3.6.1 Jenis-Jenis Penyimpanan Data

Penyimpanan Data dikategorikan menjadi 2 yaitu Penyimpanan Data Internal dan Penyimpanan Data Eksternal.

#### 2.3.6.1.1 Penyimpanan Data Internal

Penyimpanan jenis ini dapat diakses secara langsung oleh prosesor. Penyimpanan internal memiliki fungsi sebagai pengingat. Dalam hal ini yang disimpan di dalam memori utama dapat berupa data atau program. Memori biasa dibedakan menjadi dua macam: ROM dan RAM. Selain itu, terdapat pula memori yang disebut Cache Memory [22].

- ROM (*Read Only Memory*): ROM adalah memori yang hanya bias dibaca saja dan tidak dapat dirubah dan dihapus karena sudah diisi oleh pabrik

pembuat komputer. Rom berfungsi untuk menyimpan program operasi komputer seperti program BIOS dan program booting.

- **RAM ( *Random Access Memory* )**: RAM adalah memori yang dapat diakses secara random (acak). RAM berfungsi untuk menyimpan program yang kita olah untuk sementara waktu (power on / sedang hidup).
- **Cache Memory**: *Cache Memory* adalah memory berukuran kecil yang berkecepatan tinggi dan berfungsi untuk menyimpan sementara instruksi dan data (informasi) yang diperlukan processor. Boleh dikatakan bahwa cache memory ini adalah memory internal processor. Pada saat ini, Cache memory ada tiga jenis, yaitu L1 cache, L2 cache, dan L3 cache.

#### **2.3.6.1.2 Penyimpanan Data Eksternal**

Penyimpanan Data Eksternal merupakan memory kedua setelah memory internal. Namun bedanya adalah jika penyimpanan internal sangat dibutuhkan komputer untuk dapat hidup, penyimpanan eksternal tidak mempunyai peranan untuk itu. Penyimpanan eksternal lebih mengarah pada fungsi untuk menyimpan data-data seperti Dokumen, Video, Gambar. Berikut merupakan memory external yang terdapat pada komputer [22] :

- **Harddisk**: *Harddisk* merupakan media penyimpan data luar yang berfungsi menyimpan data atau program dalam kapasitas yang besar. Kapasitas penyimpanan pada harddisk mencapai 1 TB/sekitar 1.000 MB.
- **Floppy Disk ( Disket )**: Disket merupakan media penyimpanan eksternal dengan kapasitas kecil, yaitu sekitar 1,44 MB. Untuk menggunakan media ini diperlukan *floppy disk drive*. Seiring perkembangan teknologi, beragam media penyimpanan data bermunculan dengan menawarkan kapasitas lebih besar dan kemudahan penggunaan, dengan demikian disket perlahan mulai punah.
- **Flashdisk**: *Flashdisk* merupakan media penyimpan data dengan kapasitas penyimpan cukup besar, Flash disk dihubungkan pada komputer melalui *USB (Universal Serial Bus)*. Dibanding disket/CD, *flashdisk* akses datanya relatif lebih cepat hampir sama dengan hardisk. Saat ini harganya masih relatif mahal tergantung kapasitas dan mereknya. Kapasitasnya bervariasi mulai dari 64 MB, 128 MB, 512 MB dan seterusnya.

- *Blue-Ray*: *Blue-Ray* merupakan media penyimpanan data yang dikeluarkan oleh perusahaan *Sony*. Satu keping *Blue-Ray disc single layer* bisa menampung 25 GB. Sementara untuk *dual layer* bisa menampung 50 GB.
- *CD-ROM*: *CD-ROM* merupakan akronim dari “*compact disc read-only memory*” adalah sebuah piringan kompak dari jenis piringan optik (optical disc) yang dapat menyimpan data. Ukuran data yang dapat disimpan saat ini bisa mencapai 700MB atau 700 juta bit. *CD-ROM* bersifat read only (hanya dapat dibaca, dan tidak dapat ditulisi). Untuk dapat membaca isi *CD-ROM*, alat utama yang diperlukan adalah *CD Drive*. Perkembangan *CD-ROM* terkini memungkinkan *CD* dapat ditulisi berulang kali yang lebih dikenal dengan nama *CD-RW*.
- *SSD (Solid-State Drive)*: *SSD* singkatan dari *Solid State Drive* atau *Solid State Disk*, adalah perangkat penyimpan data yang menggunakan serangkaian IC sebagai memori yang digunakan untuk menyimpan data atau informasi. Perangkat *SSD* menanamkan chip memori berbasis silikon sebagai media penyimpanan untuk menulis dan membaca data persisten . *SSD*, juga dikenal sebagai flash drive atau kartu flash, dimasukkan ke dalam slot di komputer server - disebut sebagai penyimpanan *flash server-side* - atau sebagai bagian dari sistem penyimpanan berbagai perusahaan flash. Sebagai analogi, kita mungkin tidak asing lagi dengan USB Flash Drive atau *USB Thumb Drive* atau *USB memory stick*. Sebuah alat elektronik yang kita gunakan untuk menyimpan data, yang sering kita bawa ke mana-mana, yang dicolokkan pada terminal USB komputer saat ingin mengambil atau menyimpan data. *SSD* bisa dianggap sebagai versi canggih dari USB Flash drive dengan kapasitas yang jauh lebih besar dan berfungsi sebagai pengganti Hardisk yang selama ini digunakan pada perangkat komputer.

### **2.3.7 Cloud Storage**

Teknologi komputer berbasis sistem *Cloud* ini merupakan sebuah teknologi yang menjadikan internet sebagai pusat server untuk mengelola data dan juga aplikasi pengguna. Teknologi ini mengizinkan para pengguna untuk menjalankan program tanpa instalasi dan mengizinkan pengguna untuk mengakses data pribadi mereka melalui komputer dengan akses internet. Manfaat dari *cloud storage*, yaitu:

- *User* dapat bekerja secara bersama-sama. Sehingga pekerjaan yang dilakukan dapat lebih efektif dan cepat selesai.
- Layanan *cloud storage* dapat digunakan untuk berbagi file kepada banyak user lainnya, baik file dokumen, audio, video dan file lainnya.
- Tidak seperti jika kita menyimpan data-data penting di dalam pc, laptop, *harddisk* eksternal, maupun gadget, jika kita menyimpan data di *cloud storage* kita dapat menghindari kehilangan data karena kerusakan perangkat. Selain itu, dapat terhindar dari ancaman virus yang dapat merusak ataupun menghilangkan data.

### 2.3.8 *Autoscaling*

*Autoscaling* adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengelola kapasitas komputasi secara otomatis sehingga sehingga administrator tidak perlu melakukan penambahan ataupun pengurangan *resource* secara manual ketika menjalankan suatu layanan *cloud*. Dengan menerapkan *autoscaling*, dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi *resource cloud computing* maupun mengurangi beban administrator *cloud* [6].

Terdapat dua macam *scaling* antara lain adalah *Vertical Scaling* dan *Horizontal Scaling*. Perbedaan dari *Vertical Scaling* dan *Horizontal Scaling* adalah *Vertical Scaling* melakukan penskalaan sumber daya *server* dalam satu *server* tunggal. Sedangkan *Horizontal Scaling* melakukan penskalaan sumber daya *server* dengan menambah lebih banyak sumber daya pada satu *server* didalam satu jaringan [23].

### 2.3.9 *NextCloud*



Gambar 2.3 *NextCloud*

*NextCloud* merupakan sebuah program untuk membuat *storage server* yang dapat digunakan sebagai media penyimpanan di berbagai instansi maupun di kampus. *NextCloud* dapat diinstall pada kapasitas penyimpanan yang besar [24].

Beberapa fitur utama *NextCloud* meliputi [25]:

A. Manajemen aplikasi di lingkungan *NextCloud*

*NextCloud* memberikan fleksibilitas dalam manajemen aplikasi dengan fitur-fitur yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan organisasi. Hal ini termasuk menetapkan kebijakan kata sandi yang kuat dan menerapkan otentikasi dua factor (2FA). Amran, (2021) peningkatan keamanan terkait autentikasi pengguna seperti menyetel kata sandi yang kuat dan menggunakan autentikasi dua faktor. Hal ini membantu menjaga integritas dan keamanan data di lingkungan komputasi awan

B. Manajemen Pengguna di *NextCloud*

Manajemen pengguna *NextCloud* meliputi membuat, mengedit, dan menghapus pengguna. Platform memberikan kontrol penuh kepada pengguna untuk mengelola aspek-aspek tersebut sesuai dengan kebutuhan (Irawan & Sari, 2019). Dengan *NextCloud*, organisasi dapat dengan mudah mengelola akses dan izin pengguna, meningkatkan produktivitas, dan memastikan keamanan data.

C. Kebijakan Kata Sandi Pengguna dan Otentikasi Dua Faktor

*NextCloud* memungkinkan pengguna mengonfigurasi kebijakan kata sandi yang kuat dan mendukung otentikasi dua faktor. Kebijakan keamanan seperti penggunaan kata sandi yang kuat dan otentikasi dua faktor merupakan aspek penting dari keamanan data.

D. Manajemen dan Berbagi *File*

*NextCloud* mendukung manajemen *file* untuk membantu berbagi dan mengelola data secara efektif. Solusi ini memberi organisasi fleksibilitas dan kendali penuh dalam mengelola aspek-aspek ini (Iswahyudi et al., 2023).

### **2.3.9.1 Perbandingan *NextCloud* Dengan Aplikasi Sejenis**

Cara yang digunakan untuk menganalisis perbandingan *NextCloud* dengan aplikasi sejenis meliputi:

- *Upload*

<u>Ujicoba Apload file</u>	<u>Google Drive</u>	<u>Dropbox</u>	<u>Nextcloud</u>
50 Mb	48,25 <u>Menit</u>	29,8 <u>Menit</u>	22,12 <u>Menit</u>
100 Mb	1:13,0 <u>Detik</u>	01:14,0 <u>Detik</u>	22,68 <u>Menit</u>
1 Gb	17:05,0 <u>Detik</u>	12:01,0 <u>Detik</u>	4:37,57 <u>Detik</u>

Gambar 2.4 Perbandingan *Upload File*

Berdasarkan Gambar 2.4, pada variabel fitur sistem media penyimpanan *Nextcoud* memiliki tingkat kepuasan hasil pengujian pada skala upload File 50 Mb, 100 Mb, dan 1 Gb adalah sangat baik dengan nilai tertinggi 22,12 Menit, 22,68 Menit , dan 4:37,57 Detik . Sedangkan pada sistem media penyimpanan di atas bisa kita lihat tingkat kepuasan pada skala upload file adalah sangat baik [24].

- *Download*

<u>Ujicoba Download file</u>	<u>Google Drive</u>	<u>Dropbox</u>	<u>Nextcloud</u>
50 Mb	19,64 <u>Menit</u>	19,10 <u>Menit</u>	1:6,43 <u>Detik</u>
100 Mb	24,72 <u>Menit</u>	43,86 <u>Menit</u>	2:1,97 <u>Detik</u>
1 Gb	5:4,69 <u>Detik</u>	4:33,38 <u>Detik</u>	5:53,45 <u>Detik</u>

Gambar 2.5 Perbandingan *Download File*

Berdasarkan Gambar 2.5, pada variabel fitur sistem media penyimpanan *NextCloud* memiliki tingkat kepuasan hasil pengujian pada skala *Download File* 50 Mb, 100 Mb, dan 1 Gb adalah sangat baik dengan nilai tertinggi 1:6,43 Detik, 2:1,97 Detik, dan 5:53,45 Detik. Sedangkan pada sistem media penyimpanan di atas bisa kita lihat tingkat kepuasan pada skala upload file adalah sangat baik [24].

- Fitur

Tabel 2.5 menampilkan perbandingan NextCloud dengan aplikasi sejenis dari fitur-fitur yang ada.

Tabel 2. 5 Perbandingan Fitur

	 Nextcloud	 owncloud	 Google Drive	 Dropbox
<b>Lisensi</b>	Sumber Terbuka	Hak Milik	Hak Milik	Hak Milik
<b>Penyimpanan &amp; Jumlah File yang tak terbatas</b>	√	√	√	Berbeda-beda tergantung rencana
<b>Dukungan File Besar</b>	√	√	√	20 GB
<b>Unggah Gambar/Video/file lainnya secara otomatis</b>	√/√/√	√/√/√	√/√/√	√/√/√
<b>Berbagi antar server</b>	√	X	X	X
<b>Kontrol Akses File</b>	√	X	√	X
<b>Penyimpanan yang dapat Diperluas</b>	√	X	√	X