

BAB 2

DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dasar Teori

Dasar teori memuat konsep-konsep yang digunakan sebagai landasan untuk mendukung penyelesaian dalam pengembangan sistem ini.

2.1.1 Cloud Computing

Cloud computing adalah teknologi yang memungkinkan pengguna untuk menyimpan, mengakses, dan memproses data serta aplikasi melalui jaringan internet atau jaringan internal. Dengan cloud computing, organisasi dapat mengelola sumber daya komputasi tanpa perlu memiliki dan mengelola infrastruktur fisik secara langsung. Teknologi ini memiliki tiga model layanan utama, yaitu *Software as a Service (SaaS)*, *Platform as a Service (PaaS)*, dan *Infrastructure as a Service (IaaS)*. Berdasarkan model penerapannya, cloud computing dapat dibedakan menjadi tiga jenis: *public cloud*, *private cloud*, dan *hybrid cloud*.

2.1.2 Private Cloud Storage

Private cloud storage adalah model penyimpanan data berbasis cloud yang hanya dapat diakses oleh satu organisasi atau kelompok pengguna tertentu. Berbeda dengan *public cloud*, *private cloud storage* memberikan kontrol penuh kepada organisasi atas data dan *infrastruktur cloud* yang digunakan. Semua data disimpan di dalam jaringan organisasi yang tertutup, sehingga privasi dan keamanan data lebih terjaga. Model ini cocok untuk organisasi yang memiliki kebutuhan khusus akan keamanan dan kustomisasi layanan, serta untuk mematuhi regulasi atau standar kepatuhan tertentu yang tidak memungkinkan data disimpan di layanan publik.

Keuntungan private cloud storage antara lain:

1. Data berada dalam kendali penuh organisasi, yang memungkinkan penerapan standar keamanan khusus dan pengelolaan akses yang lebih ketat.

2. Organisasi dapat menyesuaikan infrastruktur dan fitur penyimpanan sesuai kebutuhan.
3. *Private cloud storage* memungkinkan organisasi untuk memenuhi berbagai persyaratan regulasi yang tidak dapat dipenuhi dengan layanan *public cloud*.

2.1.3 Mini PC

Mini PC HP T628 adalah komputer desktop mini yang dirancang untuk kebutuhan komputasi dasar dengan desain compact dan hemat ruang. Ditenagai oleh prosesor Intel Celeron J1900 quad-core, dengan kecepatan 2.0 GHz hingga 2.42 GHz, PC ini menawarkan kinerja efisien untuk tugas sehari-hari seperti browsing, penggunaan aplikasi perkantoran, dan multimedia ringan.

Keunggulan utama HP T628 adalah portabilitasnya. Dengan ukuran kecil, PC ini mudah ditempatkan di ruang terbatas di rumah atau kantor. Meskipun kompak, perangkat ini dilengkapi dengan port USB, HDMI, dan Ethernet, mendukung berbagai perangkat eksternal. HP T628 biasanya mendukung RAM cukup untuk aplikasi ringan hingga menengah, dengan opsi penyimpanan SSD atau HDD yang memastikan akses data cepat. PC ini cocok sebagai solusi komputasi murah untuk kantor, kios, sistem POS, atau sebagai pusat media rumah berkat konsumsi daya rendah dan operasinya yang hening.



Gambar 2. 1 Mini PC

(Sumber gambar : <https://www.tokopedia.com/10tencomp/mini-pc-hp-t628-4gb-ddr3>)

2.1.4 Mikrotik RB941-2nD-TC

Mikrotik RB941-2nD-TC, juga dikenal sebagai hAP lite, adalah router wireless yang compact dan ekonomis yang dirancang untuk penggunaan di rumah atau kantor kecil. Router ini memiliki spesifikasi dasar yang ideal untuk jaringan sederhana, menyediakan fitur-fitur routing yang kuat khas dari perangkat Mikrotik, meskipun dalam kemasan yang lebih terjangkau.



Gambar 2. 2 Mikrotik RB941-2nD-TC

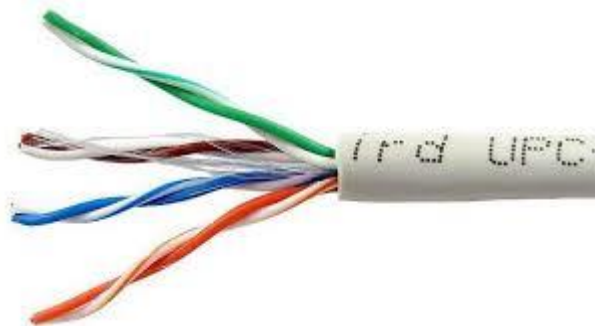
(Sumber gambar : <https://citraweb.com/produk/464/>)

Router ini dilengkapi dengan 4 port Ethernet 10/100, yang memungkinkan koneksi ke beberapa perangkat kabel, serta dukungan untuk wireless 2.4 GHz dengan standar 802.11b/g/n. Kapasitas wireless-nya mampu menangani jaringan Wi-Fi dasar di rumah atau kantor kecil dengan kecepatan yang cukup untuk streaming ringan, browsing, dan tugas-tugas jaringan sehari-hari.

Mikrotik RB941-2nD-TC juga memiliki RAM sebesar 32MB dan prosesor berkecepatan 650 MHz, yang cukup memadai untuk menangani beban jaringan dasar. Selain itu, perangkat ini dilengkapi dengan sistem operasi RouterOS Level 4, yang menyediakan fitur-fitur yang sangat kaya meskipun perangkat ini masuk dalam kategori entry-level. Pengguna dapat mengatur firewall, VPN, hotspot, traffic shaping, dan berbagai konfigurasi jaringan lainnya.

2.1.5 Kabel UTP (Unshielded Twisted Pair)

Kabel UTP (Unshielded Twisted Pair) adalah jenis kabel jaringan yang paling umum digunakan untuk menghubungkan perangkat dalam jaringan lokal (LAN). Kabel ini terdiri dari beberapa pasang kawat tembaga yang dipilin bersama dalam satu selubung isolasi. Unshielded berarti kabel ini tidak memiliki pelindung tambahan di sekitar kawat tembaga, sehingga lebih fleksibel dan mudah dipasang, tetapi sedikit lebih rentan terhadap gangguan elektromagnetik dibandingkan jenis kabel berpelindung seperti STP (Shielded Twisted Pair).



Gambar 2. 3 Kabel UTP

(Sumber gambar : <https://nds.id/memilih-kabel-utp/>)

Kabel UTP biasanya digunakan untuk berbagai aplikasi jaringan, termasuk koneksi ethernet, telepon, dan transfer data lainnya. Kabel ini terdiri dari delapan kawat tembaga yang dibagi menjadi empat pasang yang masing-masing dipilin (twisted) untuk mengurangi interferensi crosstalk, yakni gangguan sinyal antar pasang kawat. Kabel UTP memiliki konektor standar RJ-45 di ujungnya, yang digunakan untuk menghubungkan perangkat seperti komputer, switch, router, dan perangkat jaringan lainnya.

2.1.6 Harddisk

Harddisk, atau dikenal juga sebagai Hard Disk Drive (HDD), adalah perangkat penyimpanan data yang digunakan dalam komputer dan perangkat elektronik lainnya untuk menyimpan dan mengakses data secara permanen. Harddisk bekerja berdasarkan prinsip mekanik dan magnetik, menggunakan

piringan cakram berputar yang dilapisi material magnetis untuk menyimpan data dalam bentuk biner (0 dan 1). Data ini bisa berupa dokumen, aplikasi, sistem operasi, musik, video, dan file lainnya.



Gambar 2. 4 Harddisk

(Sumber gambar : <https://www.tokopedia.com/>)

Komponen utama dari harddisk meliputi:

1. Piringan magnetik (platter) : Piringan ini adalah tempat penyimpanan data fisik yang berputar dengan kecepatan tinggi (biasanya 5.400 hingga 7.200 RPM untuk perangkat konsumen, dan lebih tinggi untuk perangkat server).
2. Lengan aktuator (actuator arm) : Lengan ini bergerak di atas piringan untuk membaca dan menulis data dengan memposisikan kepala baca/tulis (read/write head) pada lokasi yang tepat.
3. Kepala baca/tulis : Kepala ini bertugas membaca data dari piringan magnetik dan menulis data ke dalamnya.

Harddisk memiliki kapasitas penyimpanan yang bervariasi, mulai dari ratusan gigabyte (GB) hingga beberapa terabyte (TB), menjadikannya pilihan utama untuk menyimpan data dalam jumlah besar dengan biaya per gigabyte yang relatif rendah. Kecepatan akses harddisk bergantung pada beberapa faktor, seperti kecepatan putaran piringan (RPM) dan kepadatan data pada piringan.

2.1.7 TrueNAS SCALE

TrueNAS SCALE adalah sistem operasi penyimpanan yang berbasis Linux, dirancang untuk memberikan solusi NAS (*Network Attached Storage*) yang fleksibel dan dapat diskalakan. Berbeda dengan TrueNAS CORE yang berbasis FreeBSD, TrueNAS SCALE dibangun di atas Debian Linux, sehingga lebih mudah terintegrasi dengan teknologi modern seperti Kubernetes dan Docker untuk mengelola kontainer, serta KVM (Kernel-based Virtual Machine) untuk virtualisasi. Ini memungkinkan pengguna tidak hanya untuk menyimpan data, tetapi juga menjalankan aplikasi atau layanan langsung di perangkat NAS. Dengan dukungan ZFS (*Zettabyte File System*), TrueNAS SCALE menawarkan fitur seperti keamanan data tingkat tinggi, snapshot, dan manajemen penyimpanan yang canggih.

Keunggulan utama TrueNAS SCALE adalah kemampuannya untuk melakukan *clustering* dan skalabilitas, memungkinkan beberapa node NAS digabungkan untuk meningkatkan kapasitas penyimpanan dan performa secara paralel. Ini menjadikannya pilihan ideal untuk lingkungan perusahaan besar atau pusat data yang memerlukan penyimpanan berkapasitas besar dan keandalan tinggi. TrueNAS SCALE juga mendukung penyimpanan cloud hybrid dan menyediakan fitur high availability (HA), yang menjamin data tetap dapat diakses bahkan jika terjadi kegagalan perangkat keras. Dengan antarmuka berbasis web yang mudah digunakan dan dukungan komunitas open-source yang kuat, TrueNAS SCALE menawarkan solusi penyimpanan terpusat yang komprehensif, sekaligus mendukung kebutuhan virtualisasi dan containerisasi.



Gambar 2. 5 TrueNAS Scale

(Sumber gambar: <https://www.truenas.com/truenas-scale/>)

2.1.8 Nextcloud

Nextcloud adalah aplikasi open-source yang dapat diinstal sebagai plugin di TrueNAS untuk menyediakan solusi penyimpanan cloud pribadi. Dengan Nextcloud, pengguna dapat menyimpan, mengelola, dan berbagi file secara aman melalui jaringan lokal atau internet, mirip dengan layanan cloud publik seperti Google Drive atau Dropbox, tetapi dengan kontrol penuh atas data karena semuanya dikelola di server pribadi.

Nextcloud sebagai plugin di TrueNAS menawarkan berbagai fitur, seperti sinkronisasi file antar perangkat, berbagi file dengan pengguna lain, akses dari jarak jauh, dan integrasi dengan berbagai aplikasi seperti kalender, kontak, dan kolaborasi dokumen. Fitur keamanan juga sangat kuat, termasuk enkripsi end-to-end, autentikasi dua faktor, dan kontrol akses pengguna. Ini menjadikan Nextcloud pada TrueNAS sebagai solusi yang ideal untuk individu atau organisasi yang membutuhkan penyimpanan cloud pribadi dengan tingkat keamanan dan privasi yang tinggi, sambil tetap mendapatkan fleksibilitas dan skalabilitas yang ditawarkan oleh TrueNAS.



Gambar 2. 6 Nextcloud

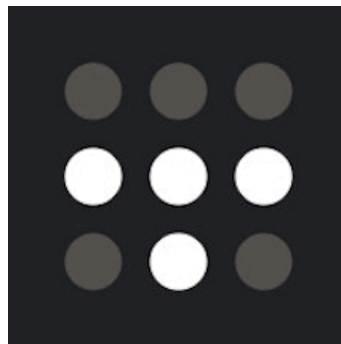
(Sumber gambar: <https://id.wikipedia.org/wiki/Nextcloud>)

2.1.9 Tailscale

Tailscale adalah layanan VPN berbasis mesh yang membuat koneksi antara perangkat dan layanan lebih mudah dan aman di berbagai jaringan. Dengan menggunakan protokol open source WireGuard, Tailscale membentuk jaringan

peer-to-peer yang menghubungkan perangkat secara langsung tanpa perlu server pusat. Hal ini mengurangi latensi dan meningkatkan keandalan dengan menghilangkan titik kegagalan tunggal. Tailscale juga mudah diinstal dan dikonfigurasi, serta mendukung banyak platform dan infrastruktur, menjadikannya solusi fleksibel untuk berbagai kebutuhan pengguna.

Cara kerja Tailscale dimulai dengan mengidentifikasi perangkat yang akan dihubungkan dalam jaringan. Setiap perangkat mendapatkan kunci enkripsi unik untuk mengamankan komunikasi. Ketika perangkat ingin terhubung satu sama lain, mereka menggunakan kunci ini untuk membuat saluran komunikasi yang terenkripsi dan aman. Seluruh proses ini transparan bagi pengguna, memungkinkan mereka untuk mengakses perangkat dan layanan dengan mudah tanpa khawatir tentang keamanan data. Dengan fitur-fitur ini, Tailscale memberikan solusi jaringan pribadi yang aman, andal, dan mudah digunakan.



Gambar 2. 7 Tailscale

(Sumber gambar : <https://www.myqnap.org/product/tailscale/>)

2.2 Tinjauan Pustaka

Berikut adalah beberapa kajian dan penelitian sebelumnya yang dijadikan referensi. Tujuan dari penggunaan referensi ini adalah untuk menyediakan landasan utama bagi penelitian, sehingga peneliti dapat mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dari berbagai perancangan yang telah dilakukan sebelumnya. Referensi yang digunakan dalam penyusunan Proyek Akhir ini akan disajikan dalam bentuk tabel berikut:

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka

Peneliti	Judul Penelitian	Keterangan
Andy Rafsandi	PERANCANGAN STORAGE SERVER MENGGUNAKAN NEXTCLOUD PADA PT NUSA INA	Proyek ini merancang Storage Server yang diorganisasi serta menambahkan hak akses pada penyimpanan server Nextcloud, dengan admin sebagai pemegang hak akses tertinggi dan dapat melakukan perubahan pada setiap data yang ada. Selain itu juga terdapat pengguna yang diberikan hak akses namun bersifat terbatas, yaitu upload, download dan delete file agar dapat menciptakan penyimpanan yang terorganisir.
Prita Haryani, Erfanti Fatkhiyah, Faulinda Ely Nastiti	Pengelolaan Dokumen Arsip Laboratorium Menggunakan OwnCloud Sebagai Media Cloud Storage Berbasis <i>Infrastructure as a Service</i> (IaaS)	Penelitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi private cloud storage berbasis Infrastructure as a Service (IaaS) menggunakan OwnCloud, untuk mengatasi permasalahan pengelolaan dokumen arsip di tiga laboratorium (Basis Data, Jaringan, dan Pemrograman) di bawah Jurusan Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Bisnis, Institut Sains & Teknologi Akprind Yogyakarta.
Muhamad Dany Kurniawan, Ibnu Irvan Hanafi, Thera Frista Dewi Karina Bulan, Rico Agung Firmansyah	DESIGN DAN IMPLEMENTASI CLOUD STORAGE BERBASIS WEB PADA RT/RW NET MAJU JAYA	Proyek ini merancang design dan mengimplementasikan cloud computing yang menyediakan sumber daya teknologi informasi sebagai layanan berbasis internet, memungkinkan penggunaan sesuai kebutuhan. Fokusnya pada private cloud yang disediakan untuk keperluan internal organisasi dan cloud storage sebagai media penyimpanan data yang aman untuk menghindari kehilangan data. Private cloud dikelola oleh departemen IT yang bertanggung jawab untuk menjaga kualitas layanan, sementara cloud storage berfungsi sebagai server cadangan untuk data penting.
Miftakhul Ar Razaq An Naafi'u	Pengembangan Private Cloud Storage Menggunakan Nextcloud untuk Karang Taruna Bhakti Kaduta	Proyek ini merancang Private Cloud Storage menggunakan Nextcloud untuk Karang Taruna Bhakti Kaduta bertujuan untuk menyediakan sistem penyimpanan dan pengelolaan data terpusat yang lebih terorganisir dan efisien. Sistem ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan Karang Taruna Bhakti Kaduta, dengan pengaturan hak akses akun dan pengelolaan data yang terstruktur.

Dalam penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Andy Rafsandi (2023) terkait Perancangan Storage Server Menggunakan Nextcloud pada PT Nusa Ina

mengimplementasikan Storage Server yang terorganisasi dengan baik, menggunakan Nextcloud sebagai platform utama untuk penyimpanan dan pengelolaan data. Dalam sistem ini, pengaturan hak akses menjadi aspek penting untuk memastikan data dapat dikelola dengan aman dan efisien. Admin berperan sebagai pemegang hak akses tertinggi yang memiliki kewenangan penuh untuk melakukan perubahan pada setiap data yang ada, termasuk mengubah, memodifikasi, atau menghapus file. Hak akses admin memungkinkan mereka untuk memelihara struktur dan organisasi penyimpanan, serta mengelola pengguna dan kontrol akses lainnya.

Dalam penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Prita Haryani, Erfanti Fatkhiyah, Faulinda Ely Nastiti (2023) terkait Pengelolaan Dokumen Arsip Laboratorium Menggunakan OwnCloud Sebagai Media Cloud Storage Berbasis Infrastructure as a Service (IaaS) . Dalam sistem OwnCloud ini, terdapat beberapa peran administratif yang bertanggung jawab mengatur anggota dan dokumen di masing-masing laboratorium. Admin Inti, yang merupakan admin dari Jurusan Informatika, memiliki kewenangan untuk mengelola admin lainnya. Setiap laboratorium memiliki admin khusus, seperti Admin Laboratorium Basis Data, Admin Laboratorium Jaringan, dan Admin Laboratorium Pemrograman, yang bertanggung jawab mengatur anggota dan dokumen di laboratorium masing-masing. Sementara itu, laboran adalah anggota dari setiap laboratorium yang memiliki akses untuk melihat dan mengakses dokumen yang ada di OwnCloud sesuai dengan laboratorium tempat mereka berada.

Dalam penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Muhamad Dany Kurniawan, Ibnu Irvan Hanafi, Thera Frista Dewi Karina Bulan, Rico Agung Firmansyah (2016) terkait Design dan Implementasi Cloud Storage Berbasis Web Padart/Rw Net Maju Jaya. Berfokus pada penerapan cloud computing di RT/RW Net Maju Jaya untuk mengatasi keterbatasan infrastruktur TI dan penyimpanan data yang tidak efisien. Dengan memanfaatkan private cloud dan cloud storage, proyek ini meningkatkan kemampuan penyimpanan data digital yang aman, efisien, dan dapat diakses melalui internet. Private cloud memberikan keamanan tambahan di

balik firewall, sementara cloud storage berfungsi sebagai solusi penyimpanan online yang andal, mengurangi beban kerja dan biaya perangkat keras.

Dalam rancangan proyek akhir ini, yang berjudul *Pengembangan Private Cloud Storage Menggunakan Nextcloud untuk Karang Taruna Bhakti Kaduta*, terdapat dua fitur utama, yaitu penyimpanan dan pengelolaan data secara terpusat pada satu server. Penyimpanan ini dirancang sebagai sarana pengelolaan data untuk Karang Taruna Bhakti Kaduta agar lebih terorganisir dan efisien. Sistem penyimpanan ini memiliki pengaturan yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan organisasi, seperti hak akses akun dan pengelolaan data yang terstruktur. Dengan adanya server penyimpanan ini, diharapkan dapat meminimalkan risiko kehilangan data, mencegah akses data ilegal, serta memungkinkan berbagi data secara efisien. Penyimpanan ini dapat diakses dari berbagai lokasi, sehingga anggota Karang Taruna tidak perlu membawa perangkat keras untuk menyimpan data.