IMPLEMENTASI NETWORK ATTACHED STORAGE (NAS) SEBAGAI MEDIA DISTRIBUSI MATERI PEMBELAJARAN DI SEKOLAH TANPA AKSES INTERNET

Rizki Wawan Dani[1], Junaidi Noh[2], Salim Albar[3]
rizkiwawandanikalfangare19@gmail.com[1], junski576@gmail.com[2], salim_albaar@yahoo.co.id[3]
Universitas Muhammadiyah Maluku Utara

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi memberikan peluang bagi sekolah untuk menerapkan sistem pembelajaran digital yang efektif. Namun, tidak semua sekolah memiliki akses internet yang memadai untuk mendukung distribusi materi pembelajaran secara daring. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan Network Attached Storage (NAS) sebagai media distribusi materi pembelajaran di sekolah tanpa akses internet menggunakan platform Nextcloud. Sistem dibangun menggunakan Ubuntu Server sebagai sistem operasi, Apache2 sebagai web server, MySQL sebagai database server, PHP sebagai bahasa pemrograman, serta Nextcloud sebagai platform penyimpanan dan distribusi file berbasis web. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, konfigurasi Role Based Access Control (RBAC), dan pengujian sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem NAS berbasis Nextcloud berhasil diimplementasikan dan dapat diakses melalui jaringan lokal sekolah tanpa memerlukan koneksi internet. Sistem memungkinkan guru untuk mengelola materi pembelajaran, tugas, nilai, latihan soal, dan absensi siswa, sedangkan siswa dapat mengakses materi, mengerjakan tugas, serta melihat hasil pembelajaran sesuai hak akses yang diberikan. Penerapan metode RBAC berhasil membatasi akses pengguna berdasarkan peran sehingga keamanan dan pengelolaan data menjadi lebih terstruktur. Dengan demikian, sistem NAS berbasis Nextcloud dapat menjadi solusi alternatif yang efektif dalam mendukung distribusi materi pembelajaran secara terpusat pada lingkungan sekolah yang memiliki keterbatasan akses internet.

Kata Kunci: Network Attached Storage (NAS), Nextcloud, Ubuntu Server, Role Based Access Control (RBAC), Distribusi Materi Pembelajaran.

ABSTRACT

The development of information technology provides opportunities for schools to implement effective digital learning systems. However, not all schools have adequate internet access to support the online distribution of learning materials. This study aims to implement Network Attached Storage (NAS) as a medium for distributing learning materials in schools without internet access using the Nextcloud platform. The system was developed using Ubuntu Server as the operating system, Apache2 as the web server, MySQL as the database server, PHP as the programming language, and Nextcloud as a web-based file storage and distribution platform. The research methods included requirements analysis, system design, implementation, Role-Based Access Control (RBAC) configuration, and system testing. The results indicate that the Nextcloud-based NAS system was successfully implemented and can be accessed through the school's local area network without requiring an internet connection. The system enables teachers to manage learning materials, assignments, grades, practice questions, and student attendance, while students can access learning materials, complete assignments, and view their learning results according to their assigned access permissions. The implementation of RBAC successfully restricts user access based on assigned roles, thereby improving data security and ensuring more structured data management. Therefore, the Nextcloud-based NAS system can serve as an effective alternative solution for supporting centralized learning material distribution in school environments with limited internet access.

***Keywords**: Network Attached Storage (NAS), Nextcloud, Ubuntu Server, Role-Based Access Control (RBAC), Learning Material Distribution.*

PENDAHULUAN

Di era perkembangan digital society 5.0 tentunya perkembangan teknologi semakin pesat, bahkan senantiasa di upgrade seiring perkembangan zaman. Transformasi digital dalam dunia pendidikan telah mendorong penggunaan materi pembelajaran berbasis teknologi informasi, seperti dokumen elektronik, multimedia interaktif, serta video pembelajaran.

Namun demikian, tidak semua institusi pendidikan memiliki akses internet yang stabil, cepat, dan terjangkau. Keterbatasan infrastruktur jaringan eksternal seringkali menghambat proses distribusi materi pembelajaran, terutama di sekolah yang berada pada wilayah dengan keterbatasan koneksi internet. Kondisi ini berpotensi mengurangi efektivitas proses pembelajaran digital.

Salah satu alternatif yang relevan adalah penggunaan Network Attached Storage (NAS) pada jaringan lokal sekolah. NAS memungkinkan penyimpanan terpusat, akses multi-user, serta kemudahan berbagi file dalam lingkungan jaringan lokal (Lokal Area Network/LAN). memungkinkan penyimpanan data terpusat yang dapat diakses secara bersama-sama oleh banyak pengguna melalui jaringan internal. Dengan NAS materi pembelajaran dapat diakses oleh guru dan siswa secara cepat, aman, dan terstruktur.

Rajkumar buya (2009) Storage jaringan meningkatkan availability dan scalability data, Andrew S. Tanenbaum (2011) Menjelaskan bahwa sentralisasi sumber daya dalam jaringan meningkatkan efisiensi manajemen data, konsistensi, dan kemudahan administrasi sistem dan william stallings (2013) Sistem terpusat meningkatkan kontrol akses, keamanan, dan integritas data. Springer educational technology (2017) menunjukkan bahwa Network Attached Storage (NAS) merupakan solusi storage jaringan yang efisien serta sesuai untuk organisasi dengan infrastruktur terbatas.

Dari beberapa penelitian tersebut sebagian besar Penelitian NAS umumnya di lakukan pada lingkungan dengan infrastruktur yang cenderung stabil dan memadai. sehingga berfokus pada parameter Teknis meliputi. Latency jaringan, pemanfaatan CPU dan Memory, dan stabilitas sistem penyimpanan data. Sementara itu NAS sebagai komponen strategis dalam sistem pembelajaran masih sangat terbatas. Nas pada umumnya di berlakukan sebagai solusi storage pada laboratorium, pusat data, dan organisasi. bukan sebagai media distribusi akademik. Oleh karena itu penelitian ini akan mengimplementasikan NAS Dalam mendukung pembelajaran di sekolah tanpa akses internet.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis berinisiatif melakukan penelitian yang berjudul "Implementasi Network Attached Storage (NAS) pada jaringan lokal untuk mempermudah distribusi materi pembelajaran di sekolah tanpa akses internet". Guna menjadikan NAS sebagai media alternatif dalam mendukung pembelajaran berbasis digital pada daerah keterbatasan akses internet.

METODE

Observasi

Observasi dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung terhadapproses distribusi materi pembelajaran yang berjalan di lingkungan sekolah. Melalui metode ini, peneliti dapat mengetahui bagaimana guru membagikan materi pembelajaran kepada siswa serta mengidentifikasi kendala yang terjadi, khususnya yang berkaitan dengan keterbatasan akses internet dan proses berbagi file.

Wawancara

Wawancara dilakukan dengan cara melakukan tanya jawab secara langsung dengan pihak yang terkait, seperti guru atau staf sekolah. Metode ini bertujuan untuk memperoleh

informasi yang lebih mendalam mengenai kebutuhan sistem distribusi materi pembelajaran serta permasalahan yang sering dihadapi dalam proses berbagi materi kepada siswa.

Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan cara mengkaji berbagai sumber referensi seperti buku, jurnal ilmiah, serta artikel yang berkaitan dengan topik penelitian. Melalui metode ini, peneliti memperoleh informasi mengenai konsep Network Attached Storage (NAS), jaringan komputer, sistem file sharing, serta teknologi yang digunakan dalam penelitian.

Dengan menggunakan metode pengumpulan data tersebut, diharapkan peneliti dapat memperoleh informasi yang akurat dan relevan sebagai dasar dalam merancang dan mengimplementasikan sistem Network Attached Storage (NAS) pada jaringan lokal untuk mempermudah distribusi materi pembelajaran di sekolah tanpa akses internet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Implementasi Sistem

Hasil dari penelitian ini adalah implementasi sistem Network Attached Storage (NAS) menggunakan Nextcloud sebagai media distribusi materi pembelajaran di sekolah tanpa akses internet. Sistem dibangun menggunakan Ubuntu Server sebagai sistem operasi utama, Apache sebagai web server, MySQL sebagai database server, PHP sebagai bahasa pemrograman, serta Nextcloud sebagai platform penyimpanan dan distribusi file berbasis web. Sistem dapat diakses melalui jaringan lokal sekolah menggunakan browser tanpa membutuhkan koneksi internet.

b. Persiapan Sistem Penelitian

1. Spesifikasi perangkat keras (Hardware)

Untuk mengimplementasikan Network Attached Storage (NAS) menggunakan Nextcloud sebagai media distribusi materi pada sekolah tanpa akses internet. Perangkat keras utama digunakan sebagai komputer induk (host) yang menjalankan dan sistem server NAS berbasis Ubuntu. Komputer ini berfungsi untuk menjalankan server Nextcloud sekaligus mengelola jaringan lokal sekolah, spesifikasi yang di gunakan pada penelitian kali ini sebagai berikut:

Prosesor : 2 core
Memori :2 GB
Penyimpanan : 50 Gb
Jaringan: Unlimited Data Transfer

Pemilihan spesifikasi ini bertujuan untuk memastikan ketersediaan sumber daya yang cukup untuk menjalankan sistem operasi Ubuntu Server dan Nextcloud secara optimal, serta mendukung beban kerja penyimpanan dan akses data yang bervariasi.

c. Spesifikasi Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak yang digunakan dalam implementasi sistem Network Attached Storage (NAS) berbasis Nextcloud sebagai media distribusi materi pembelajaran di sekolah tanpa internet. Yang di simulasikan pada sekolah SMP Negri 2 Tidore Kepulauan di antaranya sebagai berikut:

1. Ubuntu Server

Ubuntu Server digunakan sebagai sistem operasi utama yang langsung diinstal pada perangkat server fisik. Sistem ini dipilih karena stabil, ringan, aman, dan mendukung kebutuhan layanan web serta database. Ubuntu server berfungsi sebagai pengelola seluruh layanan server, Menjalankan aplikasi Nextcloud, Mengatur koneksi jaringan lokal sekolah.

2. Appache2

Apache2 digunakan sebagai web server untuk menjalankan aplikasi Nextcloud dan menyediakan akses melalui browser pada jaringan lokal. Appache2 berfungsi Menyediakan

layanan website lokal Menghubungkan client (guru & siswa) ke server yang Menjalankan halaman Nextcloud.

3. Mysql

MySQL digunakan untuk menyimpan seluruh data sistem seperti user, materi, tugas, nilai, absensi, dan konfigurasi Nextcloud. Selain menyimpan data pengguna, Mysql Juga berfungsi sebagai dalam Mengelola data pembelajaran dan Menyimpan struktur role based accses control RBAC.

4. PHP

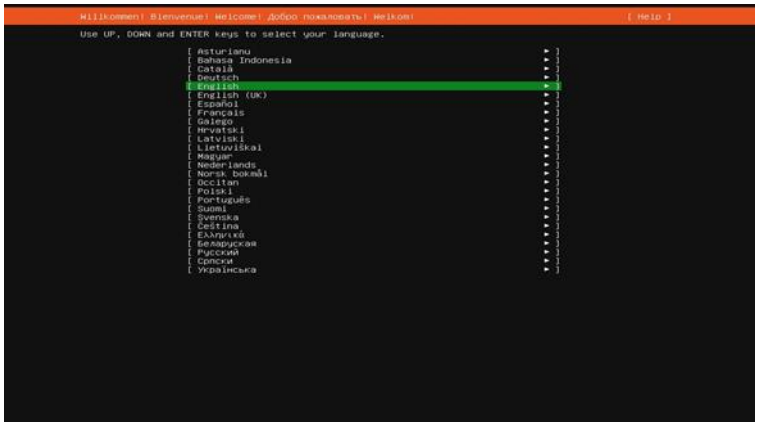
PHP (Hypertext Preprocessor) adalah bahasa pemrograman server-side yang dirancang khusus untuk pengembangan website dan aplikasi web dinamis.

5. Nextcloud

Nextcloud adalah platform utama yang digunakan sebagai sistem NAS berbasis web untuk distribusi materi pembelajaran. Upload dan download materi Manajemen file, pembelajaran Pengelolaan user guru dan siswa, serta Sistem pengelolaan data secara terpusat.

d. Instalasi System

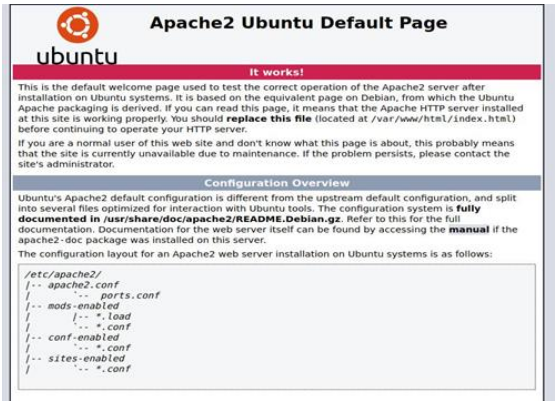
1. Instal Ubuntu



Gambar 1 instal ubuntu server

Instalasi Ubuntu Server digunakan sebagai sistem operasi utama karena stabil, ringan, aman, dan mendukung layanan server berbasis jaringan. Proses instalasi dilakukan menggunakan file ISO Ubuntu Server yang di-boot melalui flashdisk atau virtual machine. Pada tahap ini dilakukan pengaturan bahasa, keyboard, partisi penyimpanan, username administrator, serta konfigurasi IP Address statis agar server dapat diakses melalui jaringan lokal sekolah.

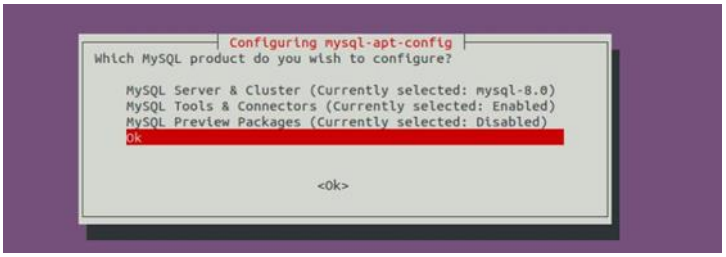
2. Instal Apache2



Gambar 2 instal apache2

Instalasi digunakan sebagai web server yang berfungsi untuk menjalankan dan menampilkan aplikasi Nextcloud melalui browser pada jaringan lokal sekolah. Proses instalasi dilakukan menggunakan terminal Ubuntu Server dengan perintah instalasi Apache2, kemudian layanan web server dijalankan dan diuji menggunakan alamat IP lokal server.

3. Instal Mysql



Gambar 3 instal mysql

Instalasi MySQL digunakan sebagai database server untuk menyimpan seluruh data sistem seperti akun pengguna, materi pembelajaran, tugas, nilai, absensi, serta pengaturan hak akses pengguna. Proses instalasi dilakukan melalui terminal Ubuntu Server menggunakan perintah instalasi MySQL Server, kemudian dilanjutkan dengan konfigurasi keamanan database dan pembuatan database khusus Nextcloud. Setelah MySQL berhasil dijalankan, sistem NAS dapat menyimpan dan mengelola data pembelajaran secara terpusat sehingga guru dan siswa dapat mengakses layanan pembelajaran melalui jaringan lokal sekolah tanpa koneksi internet.

4. Instal PHP



Gambar 4 instal PHP

Instalasi digunakan sebagai bahasa pemrograman server-side untuk menjalankan aplikasi Nextcloud berbasis web. Proses instalasi dilakukan melalui terminal Ubuntu Server dengan menambahkan PHP beserta modul pendukung seperti php-mysql, php-xml, php-curl, dan php-zip agar seluruh fitur Nextcloud dapat berjalan dengan baik. Setelah PHP berhasil diinstal dan terhubung dengan Apache serta MySQL, sistem NAS mampu memproses halaman web, login pengguna, upload dan download materi pembelajaran secara optimal melalui jaringan lokal sekolah tanpa memerlukan koneksi internet.

5. Deployment Nextcloud

Deployment Nextcloud merupakan tahap utama dalam implementasi Network Attached Storage (NAS) sebagai media distribusi materi pembelajaran tanpa akses internet. Nextcloud digunakan sebagai platform penyimpanan dan distribusi file berbasis web yang dapat diakses melalui jaringan lokal sekolah. Proses deployment dilakukan dengan mengunduh file Nextcloud, mengekstraknya ke direktori web server Apache, mengatur permission file, serta menghubungkannya dengan database MySQL. Setelah konfigurasi selesai, Nextcloud dapat diakses melalui browser menggunakan alamat IP lokal server. Sistem ini memungkinkan guru untuk mengupload materi, tugas, dan nilai, sedangkan siswa dapat melihat, mengunduh materi, mengerjakan tugas, serta melihat nilai tanpa memerlukan koneksi internet berikut langkah-langkah dalam melakukan deployment Nextcloud:

a. Download nextcloud



Gambar 5 instal Nextcloud

Berikut perintah di atas Digunakan untuk mengunduh file Nextcloud terbaru pada terminal linux ubuntu.

b. Mengekstrak file Nextcloud

```
unzip latest.zip
```

Gambar 6 Mengekstrak file Nextcloud

Setelah menginstal Nextcloud maka gunakan lah perintah di atas untuk mengekstrak file Nextcloud.

c. Memindahkan folder Nextcloud

```
$ sudo systemctl restart apache2
```

Gambar 7 Memindahkan folder Nextcloud

Setelah mengekstrak file Nextcloud gunakan perintah di atas guna memindahkan folder Nextcloud ke direktori web server Apache agar aplikasi Nextcloud dapat dijalankan dan diakses melalui browser oleh pengguna dalam jaringan lokal sekolah.

d. Memberikan hak akses file

```
$ sudo chown -R www-data:www-data /var/www/html/nextcloud
```

Gambar 8 Memberikan hak akses file

Setelah memindahkan folder Nextcloud ke direktori web server Apache selanjutnya gunakan perintah di atas untuk memberikan hak akses file kepada Apache agar Nextcloud dapat dijalankan dengan baik.

e. Mengatur permission file dan folder Nextcloud

Gambar 9 Mengatur permission file dan folder Nextcloud.

```
$ sudo chmod -R 755 /var/www/html/nextcloud
```

Selanjutnya gunakan perintah di atas guna Mengatur permission file dan folder Nextcloud untuk memberikan hak akses yang sesuai agar sistem dapat dijalankan dengan aman oleh web server Apache.

f. Restart layanan Apache

```
$ sudo systemctl restart apache2
```

Gambar 10 Restart layanan Apache

Setelah proses deployment selesai gunakan perintah di atas untuk merestart layanan Apache setelah deployment Nextcloud selesai ntuk memuat ulang konfigurasi terbaru setelah proses instalasi atau perubahan pengaturan pada Nextcloud dan Apache selesai dilakukan.



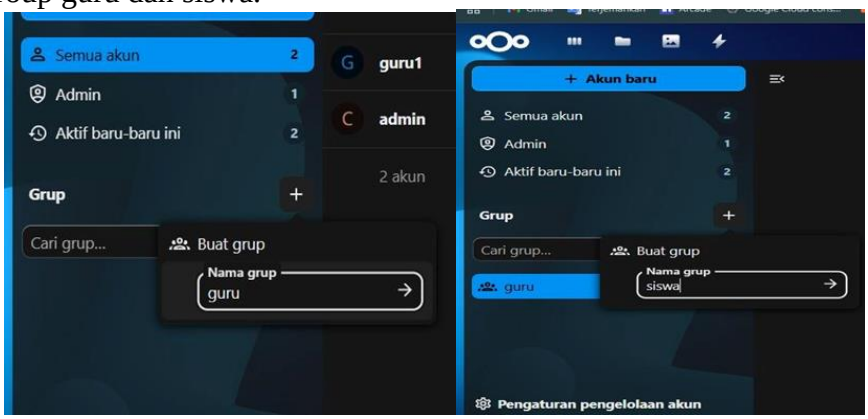
Gambar 11 Tampilan loging nextcloud

Setelah seluruh proses selesai, Nextcloud dapat diakses melalui browser menggunakan alamat IP lokal (Local IP Address) dari Ubuntu Server yang digunakan dalam jaringan sekolah berfungsi sebagai alamat akses web server Apache pada jaringan LAN tanpa internet. Setelah berhasil mengakses nextcloud menggunakan IP lokal maka akan di arahkan untuk loging terlebih dahulu sebegai admin Login sebagai admin berfungsi untuk Mengatur

seluruh sistem nextcloud agar siap di gunakan sebagai NAS, termasuk pengelolaan pengguna, data, dan hak akses sebelum sistem dipakai oleh guru dan siswa di jaringan lokal sekolah. Mengatus seluruh sistem nextcloud agar siap di gunakan sebagai NAS.

e. Konfigurasi NAS

System ini menggunakan metode Role Based Access Control (RBAC) pada Nextcloud untuk mengatur hak akses pengguna berdasarkan role atau peran masing-masing pengguna dalam sistem NAS sekolah. Pada implementasi ini terdapat dua role utama yaitu guru dan siswa. Konfigurasi RBAC pada Nextcloud biasanya dilakukan melalui Menu Users kemudian Menu Groups setelah itu Pengaturan Sharing Permissions Administrator untuk membuat group guru dan siswa.



Gambar 12 Pembuatan group siswa dan guru

Kemudian setiap user dimasukkan ke group sesuai role masing-masing.

Fungsi RBAC pada Sistem NAS

RBAC berfungsi untuk:

1. Membatasi akses pengguna
2. Menjaga keamanan data pembelajaran
3. Mengatur hak akses berdasarkan role
4. Mempermudah manajemen pengguna pada Nextcloud

Dengan penerapan RBAC, guru memiliki akses penuh dalam pengelolaan pembelajaran, sedangkan siswa hanya dapat mengakses fitur pembelajaran sesuai izin yang diberikan pada jaringan lokal sekolah tanpa koneksi internet.

a. Konfiguras system web sekolah

Setelah Membuat group pada sebuah system NAS selanjutnya menuju ke tahap pengaturan website dengan php dan mysql, sisitem ini akan mengirim semua file yang di upload ke cloud storage sehingga bisa menghemat pentimpanan pada tempat hosting sistem Untuk membuat koneksi antara private pengguna dengan system NAS berbasis website penulis menggunakan fitur webday dari nextcloud lalu dikoneksikan dengan menggunakan script berikut:



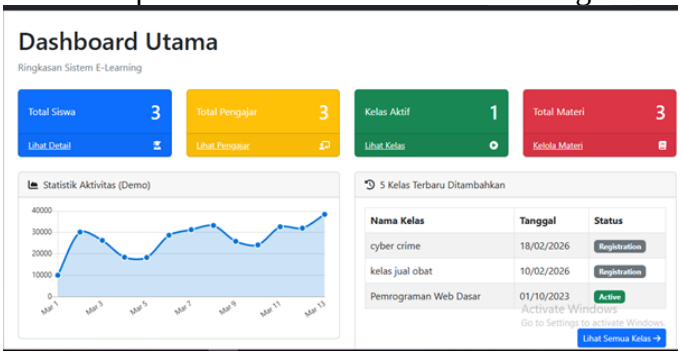
```
CREATE TABLE `users` (
  `id` int(11) NOT NULL,
  `name` varchar(100) NOT NULL,
  `email` varchar(100) NOT NULL,
  `password` varchar(255) NOT NULL,
  `role` enum('admin','teacher','student') DEFAULT 'student',
  `created_at` timestamp NOT NULL DEFAULT current_timestamp()
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4;
```

```
CREATE TABLE `users` (
  `id` int(11) NOT NULL,
  `name` varchar(100) NOT NULL,
  `email` varchar(100) NOT NULL,
  `password` varchar(255) NOT NULL,
  `role` enum('admin','teacher','student') DEFAULT 'student',
  `created_at` timestamp NOT NULL DEFAULT current_timestamp()
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4;
```

Gambar 13 script tampilan rbac berbasis website

f. Tampilan website sekolah

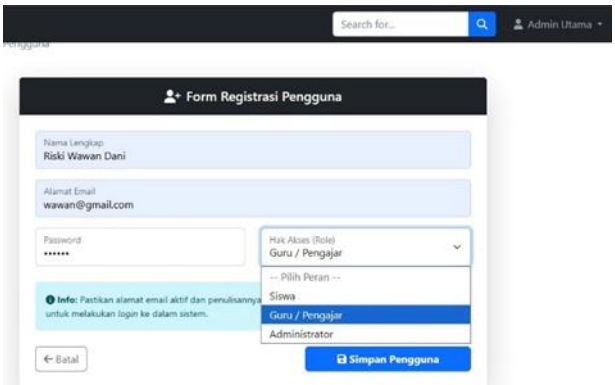
a. Tampilan dashboard utama admin dan guru



Gambar 14 halaman dashboard

Utama dashboard merupakan tampilan awal yang muncul setelah pengguna berhasil login ke sistem NAS berbasis Nextcloud. Pada dashboard admin, tersedia fitur untuk mengelola pengguna, mengatur hak akses (RBAC), membuat akun guru dan siswa, serta mengelola konfigurasi sistem. Sementara itu, dashboard guru digunakan untuk mengelola kegiatan pembelajaran seperti mengunggah materi, tugas, dan soal, menginput nilai, serta mengelola absensi siswa. Kedua dashboard berfungsi sebagai pusat pengelolaan sistem dan pembelajaran yang dapat diakses melalui jaringan lokal sekolah tanpa memerlukan koneksi internet.

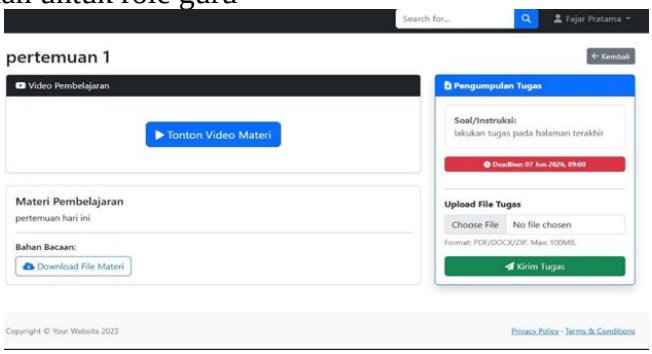
b. Halaman untuk menambah user



Gambar 15 halaman menambah user guru

Halaman menambah user guru digunakan oleh admin untuk membuat akun guru baru pada sistem NAS berbasis Nextcloud. Pada halaman ini, admin mengisi data pengguna seperti username, password, nama lengkap, email (opsional), serta menentukan grup atau role sebagai **guru.** Setelah data disimpan, akun guru akan terdaftar dalam sistem dan dapat digunakan untuk login serta mengakses fitur pembelajaran sesuai hak akses yang telah

ditentukan. Halaman ini berperan penting dalam pengelolaan pengguna agar proses administrasi dan distribusi materi pembelajaran dapat berjalan dengan terstruktur dan aman.
c. Halaman pertemuan untuk role guru



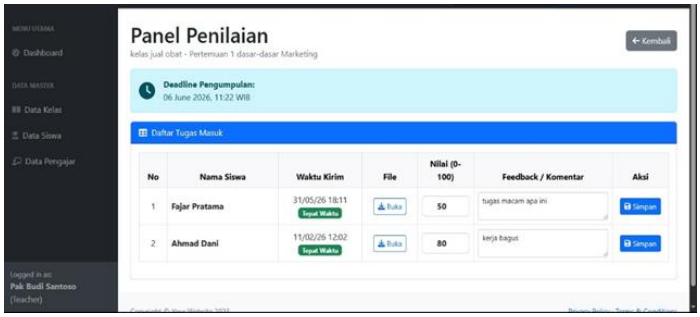
Gambar 16 halaman pertemuan guru

Halaman pertemuan guru merupakan fitur yang digunakan untuk mengelola dan menampilkan materi pembelajaran berdasarkan jadwal atau sesi pertemuan yang telah ditentukan. Melalui halaman ini, guru dapat membuat pertemuan baru, mengunggah materi, memberikan tugas, serta menyampaikan informasi pembelajaran kepada siswa. Fitur ini membantu proses pembelajaran menjadi lebih terstruktur karena seluruh materi dan aktivitas pembelajaran tersusun sesuai dengan pertemuan yang berlangsung dan dapat diakses melalui jaringan lokal sekolah tanpa koneksi internet.
d. Halaman panel penilaian guru



Gambar 17 halaman panel penilaian guru

Halaman panel penilaian guru merupakan fitur yang digunakan untuk mengelola data nilai siswa pada sistem NAS berbasis Nextcloud. Melalui halaman ini, guru dapat memasukkan, mengubah, dan menyimpan nilai tugas, kuis, tryout, maupun hasil pembelajaran lainnya. Selain itu, panel penilaian memudahkan guru dalam memantau perkembangan akademik siswa secara terpusat sehingga proses penilaian menjadi lebih efektif, terstruktur, dan mudah diakses melalui jaringan lokal sekolah tanpa koneksi internet.
e. man pembuatan latihan soal

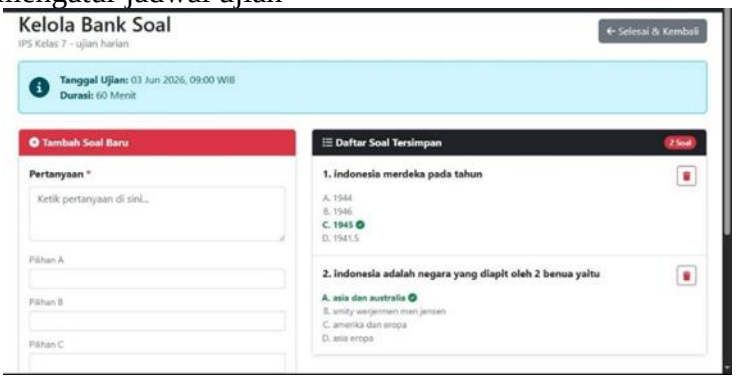


Gambar 18 halaman pembuatan latihan soal

Halaman pembuatan latihan soal merupakan fitur yang digunakan oleh guru untuk membuat dan mengelola soal latihan bagi siswa pada sistem NAS berbasis Nextcloud. Melalui halaman ini, guru dapat menambahkan pertanyaan, menentukan pilihan jawaban,

mengatur skor, serta menyimpan soal ke dalam sistem. Latihan soal yang telah dibuat dapat diakses dan dikerjakan oleh siswa melalui jaringan lokal sekolah, sehingga mendukung proses evaluasi pembelajaran secara efektif tanpa memerlukan koneksi.

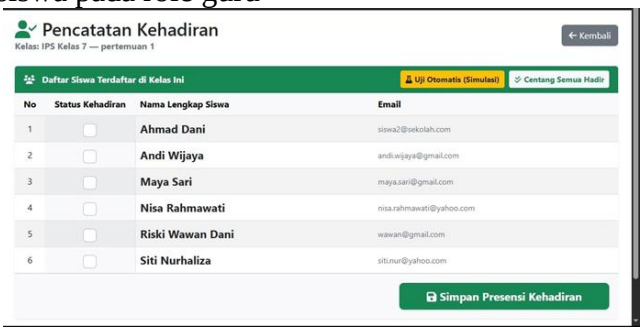
f. Halaman untuk mengatur jadwal ujian



Gambar 19 halaman pembuatan latihan soal

Halaman pembuatan latihan soal merupakan fitur yang digunakan oleh guru untuk membuat, mengatur, dan menyimpan soal latihan yang akan diberikan kepada siswa. Melalui halaman ini, guru dapat menambahkan pertanyaan, pilihan jawaban, serta menentukan kunci jawaban dan nilai setiap soal. Fitur ini membantu guru dalam menyiapkan evaluasi pembelajaran secara terstruktur sehingga siswa dapat mengerjakan latihan soal melalui jaringan lokal sekolah tanpa memerlukan koneksi internet.

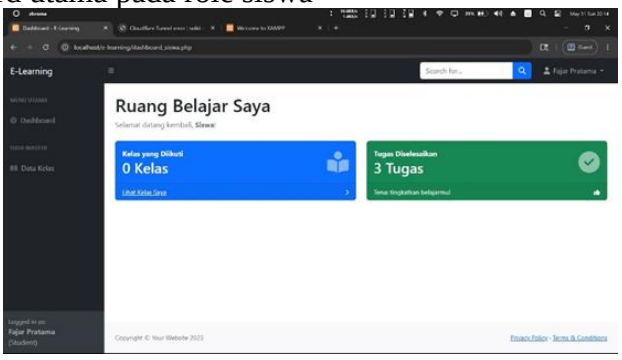
g. Halaman absensi siswa pada role guru



Gambar 20 halaman absensi siswa

Halaman absensi siswa pada role guru merupakan fitur yang digunakan untuk mencatat dan mengelola kehadiran siswa selama proses pembelajaran. Melalui halaman ini, guru dapat melihat daftar siswa berdasarkan kelas, kemudian menentukan status kehadiran seperti **Hadir** atau **Tidak Hadir** dengan cara memilih opsi yang tersedia. Data absensi yang telah diinput akan tersimpan ke dalam sistem sehingga memudahkan guru dalam memantau dan merekap kehadiran siswa secara terstruktur melalui jaringan lokal sekolah tanpa memerlukan koneksi internet.

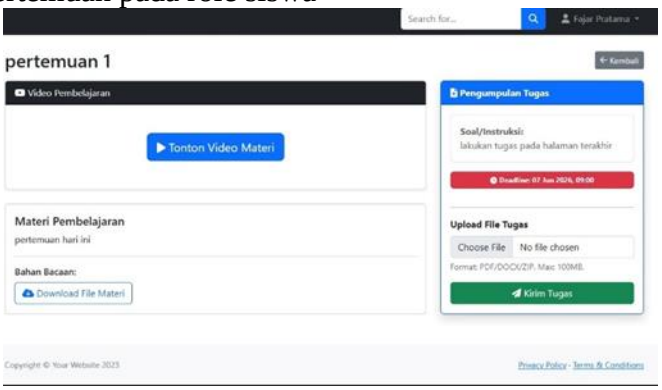
h. Tampilan dashboard utama pada role siswa



Gambar 21 dashboard pada siswa

Tampilan dashboard utama pada role siswa merupakan halaman pertama yang muncul setelah siswa berhasil login ke sistem NAS berbasis Nextcloud. seluruh informasi dan aktivitas pembelajaran dapat diakses dengan mudah melalui jaringan lokal sekolah tanpa memerlukan koneksi internet.

i. Halaman detail pertemuan pada role siswa



Gambar 22 pertemuan pada role siswa

Halaman detail pertemuan pada role siswa merupakan fitur yang menampilkan informasi lengkap mengenai suatu sesi pembelajaran yang telah dibuat oleh guru. Melalui halaman ini, siswa dapat melihat materi pembelajaran, instruksi tugas, file pendukung, serta informasi terkait kegiatan belajar pada pertemuan tersebut. Halaman ini membantu siswa memperoleh materi dan tugas secara terstruktur sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung dengan lebih mudah melalui jaringan lokal sekolah tanpa memerlukan koneksi internet.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem Network Attached Storage (NAS) berbasis Nextcloud berhasil diterapkan sebagai media distribusi materi pembelajaran di sekolah tanpa akses internet. Sistem dibangun menggunakan Ubuntu Server sebagai sistem operasi, Apache2 sebagai web server, MySQL sebagai database server, PHP sebagai bahasa pemrograman, serta Nextcloud sebagai platform penyimpanan dan distribusi file berbasis web.

Implementasi sistem NAS memungkinkan guru dan siswa untuk mengakses materi pembelajaran melalui jaringan lokal sekolah tanpa memerlukan koneksi internet. Guru dapat mengunggah materi, mengelola tugas, membuat latihan soal, menginput nilai, mengatur jadwal ujian, serta mengelola absensi siswa. Sementara itu, siswa dapat mengakses materi pembelajaran, melihat detail pertemuan, mengerjakan tugas dan latihan soal, serta melihat hasil pembelajaran yang diberikan oleh guru.

Penerapan metode Role Based Access Control (RBAC) pada Nextcloud berhasil mengatur hak akses pengguna berdasarkan peran masing-masing. Guru memiliki hak akses untuk mengelola seluruh aktivitas pembelajaran, sedangkan siswa hanya dapat mengakses fitur yang berkaitan dengan proses belajar. Dengan demikian, keamanan data dan pengelolaan sistem menjadi lebih terstruktur.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem NAS berbasis Nextcloud dapat menjadi solusi yang efektif untuk distribusi materi pembelajaran secara terpusat, mudah diakses, serta mendukung kegiatan belajar mengajar di lingkungan sekolah yang memiliki keterbatasan atau tanpa akses internet.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran dari peneliti yang dapat

dijadikan bahan pengembangan pada penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Meningkatkan aspek keamanan sistem dengan menerapkan SSL/TLS, autentikasi dua faktor (Two-Factor Authentication), serta pengaturan hak akses yang lebih rinci.
2. Mengembangkan aplikasi berbasis mobile agar akses terhadap materi pembelajaran menjadi lebih fleksibel dan mudah digunakan oleh pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

Arifin, A. (2019). Pengelolaan File Server dalam Jaringan Komputer. Jakarta: Informatika Press.

Fauzi, R. (2019). Implementasi NAS dalam Organisasi: Efisiensi Penyimpanan dan Distribusi Data. Bandung: Media Akademika.

Halim, F. (2019). Virtualisasi Server Modern: Konsep dan Implementasi. Yogyakarta: Andi Offset.

Hidayat, B., & Kurniawan, T. (2020). Local Area Network: Teori dan Praktik. Surabaya: Graha Ilmu.

Kurniawan, S. (2020). Network Attached Storage: Konsep dan Penerapan. Jakarta: Prenadamedia Group.

Prabowo, R., & Lestari, D. (2020). Teknologi Virtualisasi untuk Infrastruktur Jaringan. Bandung: Informatika.

Prasetyo, A., & Wibowo, S. (2019). Implementasi LAN dalam Organisasi. Yogyakarta: Andi Offset.

Pratama, I. (2022). Implementasi Sistem Penyimpanan Data Terpusat Menggunakan NAS. Jurnal Komputer dan Jaringan, 11(1), 22-34

Putra, J. (2019). Jaringan Komputer dan Penerapannya. Jakarta: Salemba Tech.

Putra, J., & Nugroho, P. (2020). Sistem Operasi dan Manajemen Komputer. Jakarta: Elex Media Komputindo.

Rahman, M., & Pratama, R. (2020). Dasar-Dasar Jaringan Komputer. Bandung: Informatika.

Rahman, M., & Setiawan, T. (2019). Sistem Operasi Berbasis Server untuk Jaringan. Surabaya: Graha Ilmu.

Rahmawati, N., & Santoso, B. (2021). Implementasi NAS untuk Efisiensi Pengelolaan Data. Jakarta: Prenadamedia.

Rajkumar Buya. (2009). Storage Jaringan: Availability dan Scalability Data. New Delhi: TechPress.

Saputra, E. (2021). Analisis Kinerja LAN pada Organisasi Pendidikan. Bandung: Media Akademika.

Sari, D., & Nugroho, A. (2021). Jaringan Komputer dalam Lingkungan Pendidikan. Yogyakarta: Andi Offset.

Sari, D., & Pratama, R. (2021). Sistem Operasi Server Linux untuk Manajemen Jaringan. Jakarta: Elex Media Komputindo.

Setiawan, M., Sunardi, H., & Tasmi, R. (2024). Perancangan Network Attached Storage sebagai Sarana Transaksi Data Antar Perangkat dalam Jaringan Lokal Menggunakan TrueNAS Scale Secara Wireless. Jurnal Teknologi Informasi, 12(3), 45-58.

Sobirin, M., & Tedyyana, A. (2025). Rancang Bangun Network Attached Storage Sebagai Media Penyimpanan Arsip dan Dokumen Digital di Politeknik Negeri Bengkalis. Jurnal Sistem Informasi, 13(2), 78-89.

Springer Educational Technology. (2017). Network Attached Storage (NAS) untuk Organisasi dengan Infrastruktur Terbatas. Berlin: Springer.

Stallings, W. (2013). Data and Computer Communications (10th ed.). Boston: Pearson.

Susanto, H. (2021). Keamanan dan Pengelolaan Data pada File Server. Surabaya: Graha Ilmu.

Tanenbaum, A. S. (2011). Computer Networks (5th ed.). Boston: Pearson.

Wahyudi, R., & Prakoso, T. (2020). File Server dan Sistem Penyimpanan Data Terpusat. Bandung: Informatika.