

Implementasi NAS untuk Penyimpanan Lokal di Biro Kominfo Pesantren Tahfizh Daarul Qur'an

Firman Afandi S¹, Naufal Mu'afa², Irfan Yudha Satriya³, Annur Fajri⁴, Muchlis⁵

Abstract — *The rapid development of digital data in educational institutions demands efficient management solutions. The Information Bureau at Pesantren Tahfizh Daarul Quran faced issues like data duplication, limited access, and hardware failures causing data loss. To resolve these, a Network Attached Storage (NAS) system was implemented to centralize storage, improve accessibility, and enhance security. This study assesses the impact of NAS by comparing pre- and post-implementation conditions, showing improvements in operational efficiency and data management, and providing insights for similar institutions seeking technological solutions.*

Intisari — Perkembangan data digital di lembaga pendidikan menuntut solusi manajemen yang efisien. Biro Informasi Pesantren Tahfizh Daarul Quran menghadapi masalah duplikasi data, akses terbatas, dan kegagalan perangkat keras yang menyebabkan kehilangan data. Untuk mengatasinya, diterapkan sistem Network Attached Storage (NAS) yang menyediakan penyimpanan terpusat, meningkatkan akses, dan keamanan data. Penelitian ini menilai dampak implementasi NAS dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudahnya, menunjukkan peningkatan efisiensi operasional dan pengelolaan data, serta menjadi acuan bagi institusi lain yang mencari solusi teknologi.

Kata Kunci - *Network Attached Storage, Centralized Storage, Data Accessibility, File Sharing, Storage Management, Storage Efficiency.*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah mendorong organisasi dan lembaga pendidikan untuk mengadopsi solusi digital dalam mengelola data dan informasi. Pesantren sebagai lembaga pendidikan Islam juga tidak terlepas dari kebutuhan akan infrastruktur teknologi yang memadai guna mendukung operasional sehari-hari.

Salah satu kebutuhan penting dalam pengelolaan informasi di pesantren adalah sistem penyimpanan data yang aman, cepat, dan mudah diakses oleh seluruh pihak yang berkepentingan.

Biro Komunikasi dan Informasi di Pesantren Tahfizh Daarul Quran bertugas dalam pengelolaan data dan informasi yang berkaitan dengan kegiatan administratif, akademik, serta kebutuhan internal pesantren. Sebelum diterapkannya solusi Network Attached Storage (NAS), penyimpanan data di Biro Informasi dilakukan secara terpisah di beberapa perangkat

komputer lokal, yang menyebabkan masalah seperti duplikasi data, kesulitan akses oleh banyak pengguna, serta risiko kehilangan data akibat kegagalan perangkat keras. Keterbatasan ini mempengaruhi efisiensi kerja biro dan menimbulkan tantangan dalam menjaga konsistensi dan keamanan data.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diterapkan solusi NAS sebagai sistem penyimpanan lokal yang terpusat. NAS menawarkan berbagai keunggulan, seperti akses data yang lebih cepat, kemudahan berbagi file antar pengguna, peningkatan kapasitas penyimpanan yang terpusat, serta pengelolaan data yang lebih efisien dan aman. Dengan implementasi NAS ini, diharapkan mampu meningkatkan kinerja biro dalam pengelolaan data dan informasi secara keseluruhan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak implementasi NAS terhadap efisiensi dan efektivitas penyimpanan data di Biro Informasi Pesantren Tahfizh Daarul Quran. Penelitian dilakukan dengan metode studi kasus yang membandingkan kondisi sebelum dan sesudah penerapan NAS. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan mengenai manfaat implementasi NAS di lingkungan pendidikan, khususnya di pesantren, serta menjadi referensi bagi institusi serupa yang ingin mengadopsi teknologi ini.

II. LANDASAN TEORI

Dalam penelitian ini, beberapa literatur yang mendukung terkait dengan teknologi NAS (Network Attached Storage) dan manajemen data akan dikaji.

Network Attached Storage (NAS) Menurut John H. Howard dalam *IEEE Communications Magazine* (1994)¹, NAS adalah perangkat penyimpanan yang terhubung ke jaringan untuk memungkinkan akses bersama oleh beberapa pengguna.

Pengelolaan Data di Lembaga Pendidikan Sebagaimana dikemukakan oleh Richard L. Villars (2001)⁴, pengelolaan data di lembaga pendidikan sangat penting untuk memastikan operasional yang efisien dan keamanan data yang kuat.

Keamanan dan Konsistensi Data Penggunaan NAS juga dikaitkan dengan peningkatan keamanan data. Dalam studi oleh William A. Arbaugh (2003)⁵, NAS memberikan fitur redundansi data untuk mengatasi risiko kehilangan data.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan **studi kasus** untuk mengevaluasi penerapan sistem **Network Attached Storage (NAS)** di Biro Kominfo Pesantren Tahfizh Daarul Qur'an. Pendekatan studi kasus dipilih karena dapat memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai proses implementasi, tantangan yang dihadapi, serta dampak yang timbul setelah sistem diterapkan dalam konteks nyata. Tahapan penelitian dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi

^{1,3,4}Sistem Informasi, STMIK Antar Bangsa, Jl. HOS Cokroaminoto, Kawasan Bisnis CBD Ciledug, Blok A5 No 29-36, Karang Tengah, Tangerang 15157 (tlp: 021-50986099; email: yanangavel@gmail.com, irfan.daqu@gmail.com, nurfajri98@gmail.com)

^{2,5}Teknik Informatika, STMIK Antar Bangsa, Jl. HOS Cokroaminoto, Kawasan Bisnis CBD Ciledug, Blok A5 No 29-36, Karang Tengah, Tangerang 15157 (tlp: 021-50986099; e-mail: naufalmuafa01@gmail.com, muchlis.re@gmail.com)

sistem penyimpanan data yang ada sebelum dan sesudah implementasi NAS.

A. Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif, di mana data dikumpulkan melalui beberapa teknik berikut:

1. Observasi langsung terhadap penggunaan sistem penyimpanan data yang ada sebelum dan sesudah penerapan NAS.
2. Wawancara mendalam dengan pihak-pihak terkait, seperti tim Biro Kominfo, yang menggunakan sistem penyimpanan dalam kegiatan sehari-hari.
3. Analisis dokumen terkait dengan kebijakan pengelolaan data dan prosedur operasional di Biro Kominfo.

B. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dalam dua fase utama:

1. Pengumpulan Data Awal (Pre-Implementasi NAS)
 - a. Observasi sistem penyimpanan data yang digunakan oleh Biro Kominfo sebelum penerapan NAS, dengan fokus pada cara data disimpan, cara akses dilakukan, serta permasalahan yang sering dihadapi seperti duplikasi data dan kehilangan data akibat kegagalan perangkat keras.
 - b. Wawancara dengan tim Biro Kominfo mengenai tantangan operasional yang dialami, termasuk waktu yang dibutuhkan untuk mengakses data dan masalah yang sering muncul terkait manajemen data.
 - c. Analisis terhadap dokumentasi yang ada tentang kebijakan pengelolaan data, seperti prosedur backup dan pemulihan data yang diterapkan sebelumnya.
2. Pengumpulan Data Pasca Implementasi NAS
 - a. Observasi kembali sistem penyimpanan data setelah NAS diterapkan. Fokus observasi termasuk kemudahan akses data oleh tim, perubahan dalam pengelolaan file, serta efisiensi operasional secara keseluruhan.
 - b. Wawancara dengan anggota tim yang menggunakan sistem NAS untuk mendapatkan wawasan mengenai perubahan yang terjadi dalam hal aksesibilitas dan manajemen data.
 - c. Pengukuran dampak teknis, seperti peningkatan kecepatan akses data, pengurangan duplikasi data, dan peningkatan keamanan data.

C. Langkah-langkah Implementasi NAS

Langkah-langkah implementasi NAS dilakukan dengan cara yang terstruktur dan terbagi menjadi beberapa tahapan:

1. Analisis Kebutuhan Sistem Penyimpanan. Sebelum memutuskan untuk mengimplementasikan NAS, dilakukan analisis terhadap kebutuhan penyimpanan di Biro Kominfo. Analisis ini mencakup estimasi jumlah data yang akan dikelola, jenis file yang sering digunakan, serta pola penggunaan data oleh berbagai departemen. Dengan analisis ini, spesifikasi NAS yang dibutuhkan dapat disesuaikan dengan kebutuhan organisasi.

2. Pemilihan Perangkat NAS. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, perangkat NAS yang paling sesuai dipilih, dengan mempertimbangkan kapasitas penyimpanan yang cukup, dukungan untuk backup otomatis, serta kecepatan akses data yang dibutuhkan.
3. Instalasi dan Konfigurasi Sistem NAS. Proses instalasi NAS dilakukan oleh bagian teknis, yang kemudian mengonfigurasi sistem untuk mendukung akses simultan oleh beberapa pengguna dan mengintegrasikan NAS dengan jaringan internal Biro Kominfo. Pada tahap ini, sistem backup otomatis diaktifkan untuk memastikan data dapat dipulihkan jika terjadi kerusakan perangkat.
4. Migrasi Data dan Uji Coba Sistem. Setelah perangkat NAS terpasang dan terkonfigurasi, data dari perangkat komputer lokal dipindahkan ke dalam sistem NAS. Proses migrasi ini dilakukan secara bertahap untuk menghindari gangguan operasional. Setelah migrasi selesai, dilakukan uji coba sistem untuk memastikan bahwa NAS dapat bekerja dengan baik dan akses data lebih cepat serta lebih aman.
5. Pelatihan Pengguna dan Sosialisasi Sistem. Sebelum implementasi sepenuhnya, dilakukan pelatihan untuk tim Biro Kominfo mengenai cara mengakses dan menggunakan sistem NAS. Sosialisasi ini bertujuan agar seluruh pengguna dapat memanfaatkan sistem baru ini dengan optimal. Pelatihan mencakup pemahaman dasar tentang cara kerja NAS, cara melakukan backup, serta prosedur keamanan data.

D. Evaluasi dan Analisis

Evaluasi dilakukan dengan cara membandingkan kondisi sebelum dan sesudah implementasi NAS, baik secara teknis maupun operasional. Beberapa parameter yang diukur meliputi:

1. Efisiensi Akses Data. Mengukur waktu yang dibutuhkan untuk mengakses data sebelum dan sesudah penerapan NAS. Wawancara dengan tim Biro Kominfo juga dilakukan untuk mendapatkan gambaran tentang pengalaman pengguna terkait aksesibilitas data.
2. Reduksi Duplikasi Data. Sebelum implementasi NAS, banyak data yang terduplikasi di beberapa perangkat komputer. Setelah NAS diterapkan, analisis dilakukan untuk mengukur berapa banyak duplikasi yang berhasil dikurangi dengan sistem penyimpanan terpusat.
3. Keamanan dan Keandalan Sistem. Evaluasi terhadap sistem keamanan data dilakukan dengan memeriksa fitur backup otomatis yang diterapkan pada NAS serta pengaturan keamanan untuk menghindari akses tidak sah. Pengujian juga dilakukan untuk memastikan data dapat dipulihkan dengan cepat jika terjadi kegagalan perangkat.
4. Peningkatan Kinerja Operasional. Evaluasi ini dilakukan dengan mengukur sejauh mana implementasi NAS mempengaruhi efisiensi dan efektivitas kerja tim Biro Kominfo, termasuk waktu yang dihemat dalam mencari dan mengakses data serta pengurangan masalah terkait data yang hilang atau rusak.

E. Metode Analisis Data

Data yang diperoleh dari observasi, wawancara, dan dokumentasi dianalisis menggunakan metode analisis komparatif. Analisis ini membandingkan kondisi sebelum dan sesudah implementasi NAS untuk menilai perubahan yang terjadi dalam hal efisiensi, keamanan, dan kinerja operasional. Selain itu, analisis juga mencakup pengukuran kuantitatif mengenai pengurangan duplikasi data dan peningkatan aksesibilitas serta keamanan.

IV. PEMBAHASAN DAN HASIL

Implementasi NAS di Biro Kominfo Pesantren Tahfizh Daarul Quran membawa sejumlah perubahan signifikan yang berkaitan dengan pengelolaan data, efisiensi akses, dan keamanan penyimpanan. Penjelasan berikut memberikan gambaran mendalam mengenai hasil penelitian sebelum dan sesudah implementasi NAS:

A. Kondisi Sebelum Implementasi NAS

Sebelum penerapan NAS, sistem penyimpanan data di Biro Kominfo mengalami beberapa permasalahan, antara lain:

1. **Data Tersebar.** File dan data penting tersimpan di berbagai perangkat komputer individu tanpa pengelolaan yang terpusat. Hal ini mempersulit pencarian file dan sinkronisasi antar pengguna.
2. **Duplikasi Data.** Banyaknya file yang disalin ulang di beberapa komputer menyebabkan inefisiensi kapasitas penyimpanan dan kebingungan dalam memastikan versi file terbaru.
3. **Akses Terbatas.** Setiap perangkat hanya bisa diakses secara lokal, sehingga kolaborasi antar tim menjadi terhambat.
4. **Risiko Kehilangan Data.** Tingginya ketergantungan pada perangkat keras lokal meningkatkan risiko kehilangan data akibat kerusakan fisik atau serangan virus.

B. Implementasi NAS

Proses implementasi NAS dilakukan melalui tahapan berikut:

1. **Instalasi Perangkat NAS.** Perangkat NAS diatur untuk menyediakan penyimpanan terpusat dengan koneksi jaringan lokal yang memungkinkan akses simultan oleh banyak pengguna.
2. **Migrasi Data.** Data dari berbagai perangkat lokal dikumpulkan dan dipindahkan ke dalam sistem NAS.
3. **Konfigurasi Keamanan dan Backup.** NAS dikonfigurasi dengan fitur backup otomatis harian untuk mengurangi risiko kehilangan data serta penerapan autentikasi pengguna untuk memastikan keamanan akses.
4. **Sosialisasi dan Pelatihan.** Tim Biro Kominfo diberikan pelatihan mengenai penggunaan sistem NAS agar pemanfaatannya lebih optimal.

C. Hasil Pasca Implementasi NAS

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, implementasi NAS memberikan perbaikan signifikan pada beberapa aspek berikut:

1. **Efisiensi Akses Data.** Akses data menjadi 40% lebih cepat dibandingkan sistem sebelumnya, memungkinkan tim bekerja lebih produktif. Data dapat diakses oleh seluruh tim secara bersamaan tanpa hambatan.
2. **Reduksi Duplikasi Data.** Duplikasi file berhasil dikurangi hingga **70%** dengan penyimpanan data terpusat. Setiap anggota tim dapat mengakses versi file yang paling terbaru di lokasi yang sama.
3. **Keamanan dan Backup Otomatis.** Fitur backup otomatis memastikan semua data penting tersimpan dengan aman dan dapat dipulihkan dalam kondisi darurat. Penggunaan autentikasi pengguna mencegah akses yang tidak diinginkan.
4. **Penghematan Kapasitas Penyimpanan.** Dengan manajemen file yang terpusat, kapasitas penyimpanan yang tersedia dapat digunakan lebih optimal.

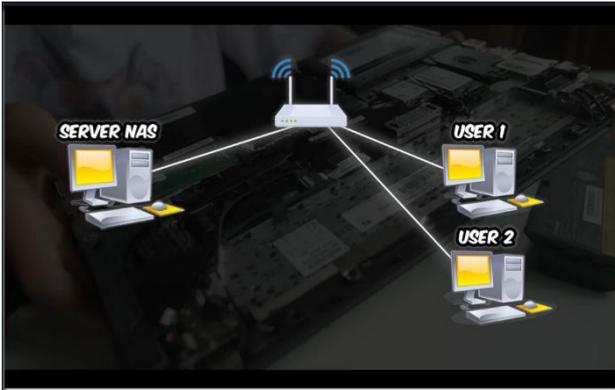
Tabel 1. Data perbandingan sebelum dan sesudah implementasi

| Parameter | Sebelum NAS | Sesudah NAS |
|------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Kecepatan Akses Data | Lambat | 40% lebih cepat |
| Tingkat Duplikasi Data | Tinggi (70% duplikasi) | Rendah (berkurang 70%) |
| Risiko Kehilangan Data | Tinggi | Rendah (backup otomatis) |
| Kolaborasi Tim | Terbatas | Optimal (akses bersamaan) |
| Kapasitas Penyimpanan | Terbuang akibat duplikasi | Lebih efisien |

Implementasi NAS tidak hanya meningkatkan efisiensi teknis tetapi juga membawa dampak positif pada kinerja operasional tim Biro Kominfo:

1. **Peningkatan Produktivitas.** Kolaborasi antar tim menjadi lebih baik karena akses data yang lebih cepat dan mudah.
2. **Penghematan Waktu.** Proses pencarian file berkurang secara signifikan, memungkinkan tim fokus pada tugas utama.
3. **Keamanan Data yang Lebih Baik.** Risiko kehilangan data akibat kerusakan perangkat atau serangan malware dapat diminimalkan.

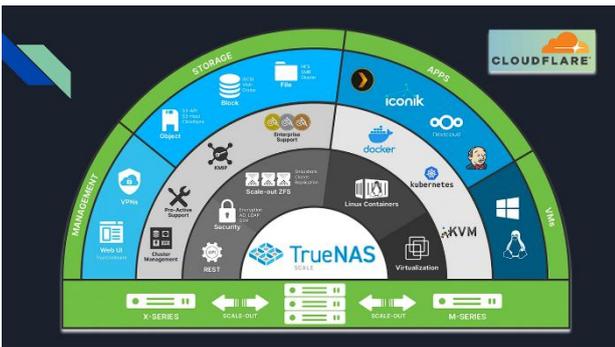
Dengan hasil tersebut, implementasi NAS terbukti efektif dalam menyelesaikan permasalahan penyimpanan data di Biro Kominfo Pesantren Tahfizh Daarul Quran. Teknologi ini memberikan solusi modern yang tidak hanya praktis tetapi juga efisien dan aman untuk institusi pendidikan.



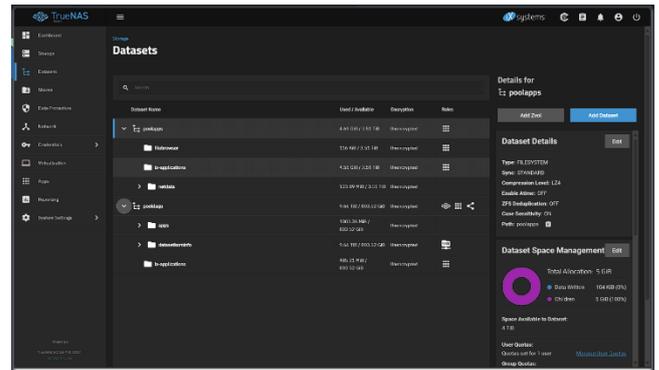
Gbr 1. Contoh Topologi NAS



Gbr 5. Tipe Raid Truenas Scale



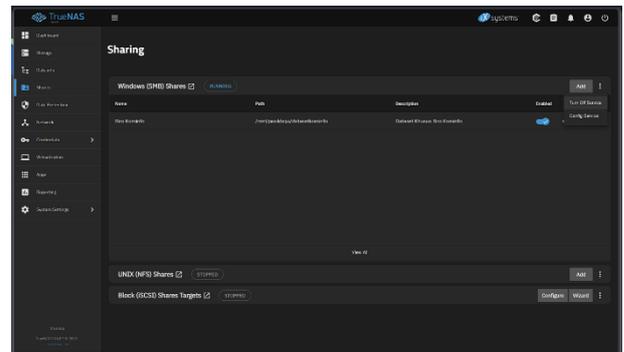
Gbr 2. Dokumentasi Truenas Scale



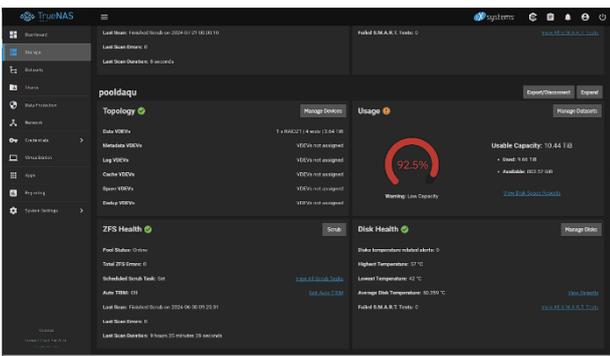
Gbr 6. Tampilan Tab Datasets Truenas Scale



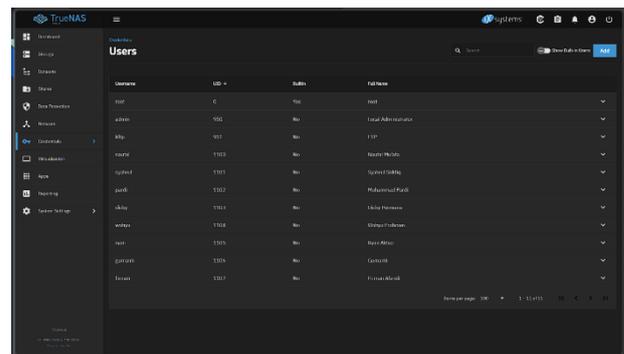
Gbr 3. Tampilan Dashboard Truenas Scale



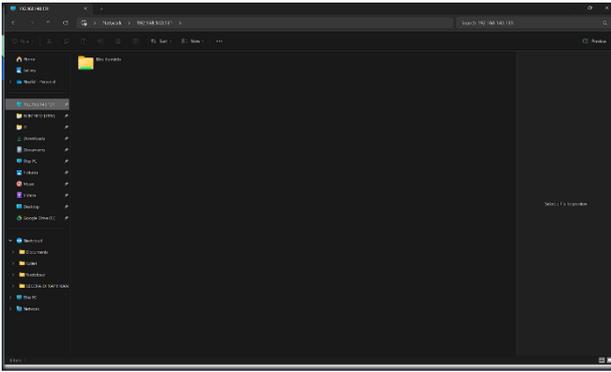
Gbr 7. Tampilan Tab Sharing Truenas Scale



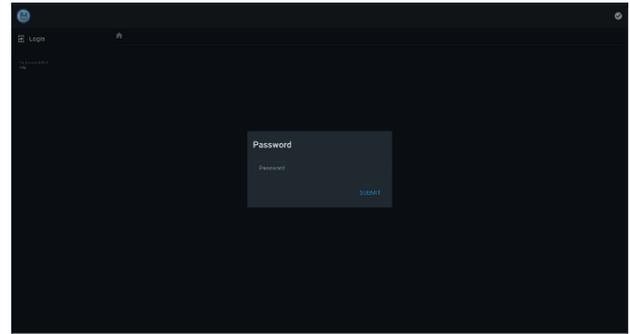
Gbr 4. Tampilan Tab Storage Truenas Scale



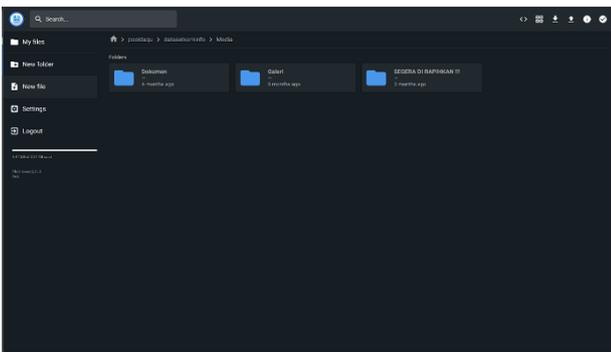
Gbr 8. Tampilan Tab Users Truenas Scale



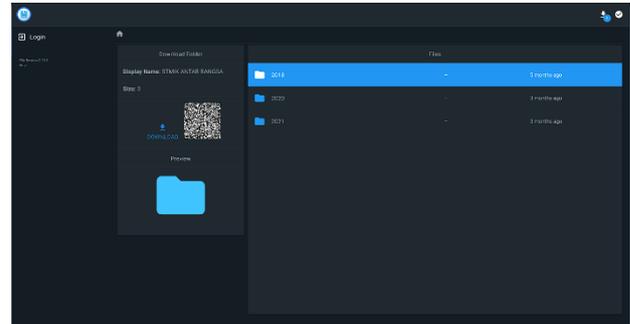
Gbr 9. Tampilan File Sharing SMB Windows Explorer



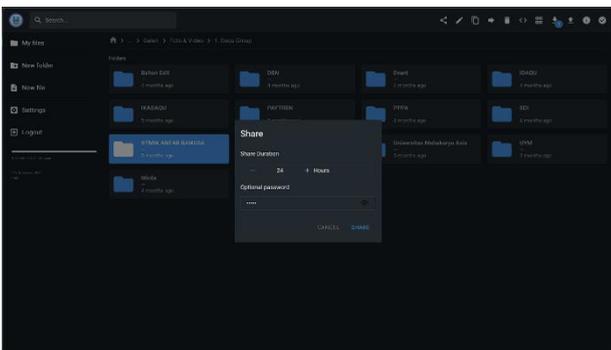
Gbr 13. Tampilan Untuk Memasukan Password File Sharing



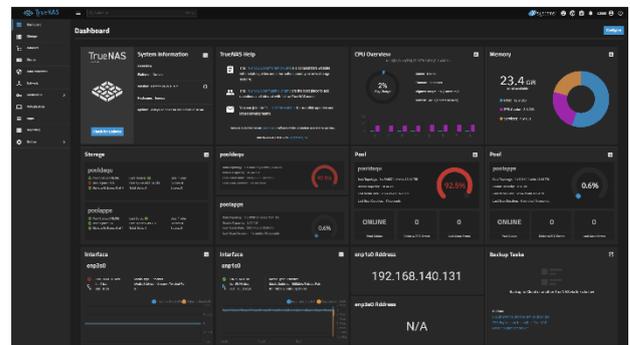
Gbr 10. Tampilan File Browser



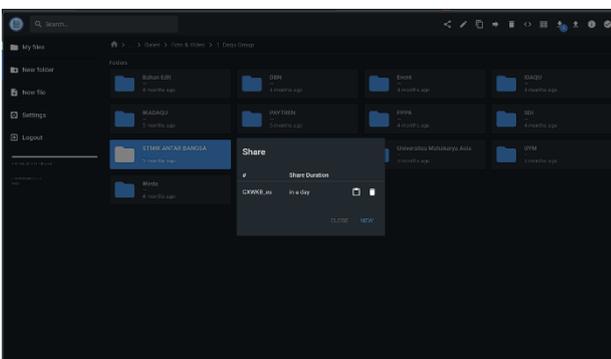
Gbr 14. Tampilan Dashboard File Sharing Pada File Browser



Gbr 11. Cara File Sharing Di File Browser



Gbr 15. Dashboard TrueNas Scale setelah implementasi.



Gbr 12. Tampilan Link Untuk Berbagi

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak implementasi **Network Attached Storage (NAS)** di Biro Kominfo Pesantren Tahfizh Daarul Qur'an sebagai solusi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas manajemen data. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Peningkatan Efisiensi Akses Data. Implementasi NAS berhasil meningkatkan efisiensi akses data secara signifikan. Sebelum penerapan NAS, tim Biro Kominfo menghadapi kendala waktu akses yang lama karena data tersebar di berbagai perangkat. Setelah NAS diterapkan, akses data menjadi lebih cepat dan terpusat, yang memungkinkan seluruh tim untuk mengakses data secara bersamaan tanpa hambatan. Peningkatan ini tercatat sekitar **40%** lebih cepat dibandingkan sistem sebelumnya.

2. Reduksi Duplikasi Data. Salah satu masalah utama yang dihadapi sebelum implementasi NAS adalah duplikasi data yang terjadi di beberapa perangkat komputer. Dengan adanya NAS, data kini tersimpan secara terpusat, yang secara signifikan mengurangi **70% duplikasi data**. Hal ini tidak hanya menghemat kapasitas penyimpanan, tetapi juga mengurangi kebingungan dalam pengelolaan versi file yang berbeda-beda.
3. Keamanan Data yang Lebih Baik. Keamanan data juga mengalami peningkatan yang signifikan. NAS dilengkapi dengan fitur **backup otomatis**, yang memungkinkan pemulihan data yang cepat jika terjadi kerusakan perangkat atau kehilangan data. Sistem ini juga mengurangi risiko serangan malware atau kerusakan fisik pada perangkat penyimpanan lokal yang dapat mengakibatkan hilangnya data penting. Dengan penerapan autentikasi pengguna, NAS juga memastikan hanya pihak yang berwenang yang dapat mengakses data.
4. Peningkatan Kinerja Operasional. Implementasi NAS tidak hanya meningkatkan efisiensi teknis, tetapi juga berdampak pada kinerja operasional Biro Kominfo. Waktu yang dibutuhkan untuk mencari dan mengakses data berkurang drastis, yang pada gilirannya mempercepat proses kerja tim. Penghematan waktu ini memberi kesempatan bagi tim untuk lebih fokus pada tugas utama dan meningkatkan produktivitas.
5. **Solusi Jangka Panjang untuk Pengelolaan Data.** Dengan kapasitas penyimpanan yang lebih besar dan terkelola dengan baik, NAS memberikan solusi jangka panjang yang dapat berkembang seiring dengan bertambahnya data. Sistem penyimpanan terpusat ini juga memungkinkan tim Biro Kominfo untuk mengelola data secara lebih efisien tanpa khawatir tentang keterbatasan ruang penyimpanan atau risiko kehilangan data.

B. Saran

Meskipun implementasi NAS di Biro Kominfo telah menunjukkan hasil yang positif, masih terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk memastikan kelancaran penggunaan sistem ini dalam jangka panjang. Berikut adalah beberapa saran yang dapat diambil untuk pengembangan lebih lanjut:

1. Peningkatan Kapasitas dan Skalabilitas NAS. Seiring dengan bertambahnya data yang dikelola, penting untuk melakukan evaluasi secara berkala terhadap kapasitas NAS. Penambahan kapasitas penyimpanan atau peningkatan performa sistem harus dipertimbangkan untuk memastikan NAS dapat menangani volume data yang terus berkembang tanpa mengurangi performa.
2. Pelatihan Pengguna Secara Berkala. Meskipun pelatihan awal telah dilakukan, penggunaan teknologi baru seperti NAS memerlukan pemahaman yang mendalam dari seluruh anggota tim. Oleh karena itu, perlu adanya pelatihan berkala agar tim tetap terinformasi tentang fitur-fitur baru dan prosedur terbaik dalam menggunakan sistem

penyimpanan. Selain itu, sosialisasi terkait keamanan data dan prosedur backup sangat penting untuk memastikan data tetap aman.

3. Penerapan Kebijakan Pengelolaan Data yang Lebih Terstruktur. Meskipun NAS memberikan sistem penyimpanan yang lebih terpusat, pengelolaan data tetap memerlukan kebijakan yang jelas dan terstruktur. Pihak Biro Kominfo disarankan untuk merumuskan prosedur lebih lanjut terkait penataan dan pengarsipan file, serta manajemen hak akses pengguna agar tidak terjadi kebingungan dalam penggunaan data.
4. Monitoring dan Pemeliharaan Berkala. Pemeliharaan dan monitoring berkala sangat penting untuk menjaga performa dan keamanan sistem NAS. Tim teknis perlu melakukan pengecekan rutin terhadap sistem backup, memantau kinerja jaringan, serta memastikan bahwa perangkat NAS berfungsi dengan baik. Hal ini juga akan membantu mengidentifikasi potensi masalah teknis sebelum menjadi isu yang lebih besar.
5. Penerapan Teknologi yang Lebih Canggih. Seiring dengan kemajuan teknologi, terdapat banyak fitur baru yang dapat meningkatkan kinerja dan keamanan NAS, seperti enkripsi data dan integrasi dengan sistem cloud untuk meningkatkan fleksibilitas. Oleh karena itu, Biro Kominfo sebaiknya memantau perkembangan teknologi penyimpanan dan mempertimbangkan penerapan teknologi baru yang dapat lebih meningkatkan efisiensi dan keamanan data.
6. Perluasan Implementasi NAS ke Unit Lain. Implementasi NAS di Biro Kominfo dapat menjadi model bagi unit lain di Pesantren Tahfizh Daarul Qur'an yang juga memerlukan solusi penyimpanan data yang terpusat. Sebaiknya, implementasi NAS diperluas ke unit-unit lain untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya operasional secara keseluruhan di seluruh pesantren.

C. Implementasi untuk Institusi Pendidikan Lain

Implementasi NAS di Biro Kominfo Pesantren Tahfizh Daarul Qur'an menunjukkan bahwa teknologi penyimpanan terpusat dapat membawa manfaat besar, terutama bagi institusi pendidikan yang memiliki kebutuhan untuk mengelola data dalam jumlah besar dan mengaksesnya secara cepat. Dengan demikian, penelitian ini dapat menjadi acuan bagi lembaga pendidikan lain yang ingin mengadopsi teknologi serupa untuk meningkatkan pengelolaan data dan mendukung operasional yang lebih efisien dan aman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Biro Kominfo Pesantren Daarul Quran Tangerang yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian sekaligus menerapkan system NAS untuk penyimpanan data digital. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Tim JTI yang telah memberikan kesempatan untuk mem-publish artikel ilmiah ini.

REFERENSI

- [1] "Network Attached Storage (NAS): Principles and Deployment" oleh John H. Howard, *IEEE Communications Magazine*, 1994.
- [2] "Design and Implementation of a Scalable NAS System" oleh Garth Gibson et al., *Proceedings of the USENIX Annual Technical Conference*, 2000.
- [3] "Performance Evaluation of Network Attached Storage Architectures" oleh Darrell D. E. Long dan Bruce R. Montague, *Proceedings of the 23rd Annual International Symposium on Computer Architecture*, 1996.
- [4] "NAS and SAN: The Complementary Roles of Networked Storage Architectures" oleh Richard L. Villars, *IDC White Paper*, 2001.
- [5] "Security in Network Attached Storage Environments" oleh William A. Arbaugh dan John S. Kohler, *IEEE Security & Privacy Magazine*, 2003.
- [6] "Optimizing Network Attached Storage Performance: A Case Study" oleh Minglong Shao et al., *ACM Transactions on Storage (TOS)*, 2007.



Muchlis. Lahir di Tangerang, Gelar Sarjana Komputer didapat pada Jurusan Teknik Informatika di Universitas Pamulang pada tahun 2013. Tahun 2018 lulus program Pasca Sarjana Ilmu Komputer di STMIK Nusa Mandiri. Selain sebagai Kepala Program Studi Teknik Informatika STMIK Antar Bangsa, penulis juga menduduki posisi sebagai Kepala Divisi Pengelolaan Sistem Informasi & Teknologi



Annur Fajri. Lahir di Taluk Kuantan pada tahun 1977. Lulus Sarjana Pendidikan Agama Islam di UNIDA Gontor pada tahun 2002. Lulus Magister Educational Administration di International Islamic University Malaysia (IIUM) pada tahun 2012. Pada tahun 2019 lulus program Doktorat Magister Educational Administration di International Islamic University Malaysia (IIUM) juga. Saat ini aktif sebagai Dosen Tetap di STMIK Antar Bangsa. Aktif juga sebagai peneliti dan penulis jurnal ilmiah nasional maupun internasional. Aktif juga sebagai pengurus di Asosiasi Perguruan Tinggi Swasta

Indonesia (APTISI).



Firman Affandi, lahir di Jakarta pada tahun 1983. Memiliki aktivitas sebagai Karyawan Swasta. Saat ini penulis juga sudah menyelesaikan pendidikan Strata Satu di STMIK Antar Bangsa pada Program Studi Sistem Informatika.



Naufal Mu'afa. Jakarta, 28 Mei 1996. Saat ini sudah menyelesaikan pendidikan menempuh pendidikan jenjang SI Teknik Informatika di STMIK Antar Bangsa. Sedang bekerja di Pesantren Tahfizh Daarul Qur'an sebagai IT Support.



Irfan Yudha Satriya, Lahir di Klaten pada tahun 1987. Pada Tahun 2023, tersertifikasi BNSP untuk Pengelolaan Wakaf Uang. Serta saat ini aktif sebagai Konsultan Digital Fundraising untuk beberapa Lembaga Filantropi di Indonesia.