

INFRASTRUKTUR BACKUP RECOVERY CLOUD SYSTEM NAS SMKN 7 BANDUNG

Egi Abinowi ¹⁾; Aminudin ²⁾, Haria Saputry Wahyuni ³⁾, Diah Sri Rejeki ⁴⁾,
Merryam Agustine ⁵⁾.

^{1,2,3,4,5} Program Studi Perpustakaan dan Sains Informasi Universitas Widyatama
egi.abinowi@widyatama.ac.id

Abstract

The development of information technology has driven significant changes in digital asset management, particularly in educational institutions with large collections of information and knowledge. The shift toward Digital Asset Management (DAM) has redefined how organizations efficiently store, access, and manage their assets. One relevant approach is the integration of Network-Attached Storage (NAS) with cloud computing services, providing a hybrid solution to improve accessibility, security, and collaboration between users. While offering various advantages, implementing this integration also faces challenges, ranging from infrastructure requirements, implementation costs, to the digital literacy of the human resources involved. In the context of school libraries, the issue of collection storage and protection remains a critical issue, especially in secondary-level institutions. The mentoring partner in this research is the SMKN 7 Bandung Library, which still faces limitations in technology-based collection management. Through the implementation of NAS and cloud-based DAM solutions, it is hoped that school libraries can improve the effectiveness of collection management, expand the reach of information access, and build a more secure and sustainable storage system to support teaching and learning activities.

Keywords: Digital Asset Management, Network-Attached Storage, Cloud Computing, School Libraries.

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong perubahan signifikan dalam pengelolaan aset digital, khususnya pada institusi pendidikan yang memiliki koleksi informasi dan pengetahuan dalam jumlah besar. Pergeseran menuju Digital Asset Management (DAM) telah mendefinisikan ulang bagaimana organisasi menyimpan, mengakses, dan mengelola asetnya secara efisien. Salah satu pendekatan yang relevan adalah integrasi Network-Attached Storage (NAS) dengan layanan komputasi awan (cloud), yang menghadirkan solusi hibrida untuk meningkatkan aksesibilitas, keamanan, serta kolaborasi antar pengguna. Meskipun menawarkan berbagai keunggulan, penerapan integrasi ini juga menghadapi tantangan, mulai dari kebutuhan infrastruktur, biaya implementasi, hingga literasi digital sumber daya manusia yang terlibat. Dalam konteks perpustakaan sekolah, permasalahan penyimpanan dan perlindungan koleksi masih menjadi isu penting, terutama pada institusi di tingkat menengah. Mitra pendampingan dalam penelitian ini adalah Perpustakaan SMKN 7 Bandung yang hingga kini masih mengalami keterbatasan dalam pengelolaan koleksi berbasis teknologi. Melalui penerapan solusi DAM berbasis NAS dan cloud, diharapkan perpustakaan sekolah dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan koleksi, memperluas jangkauan akses informasi, serta membangun sistem penyimpanan yang lebih aman dan berkelanjutan untuk mendukung kegiatan belajar mengajar.

Keywords: Digital Asset Management, Network-Attached Storage, Cloud Computing, Perpustakaan Sekolah.

PENDAHULUAN

Perpustakaan sekolah di banyak wilayah masih menghadapi berbagai kendala, terutama dalam hal penyimpanan serta perlindungan koleksi

yang efisien dan berbasis teknologi. Dalam konteks ini, mitra yang menjadi sasaran pendampingan adalah perpustakaan SMKN 7 Bandung yang merupakan salah satu SMK terkenal di Kota Bandung, mempunyai kelas RSBI

dan memiliki Sertifikat Standar ISO 9001:2008 pada tahun 2007 dengan 4 kompetensi keahlian, yaitu: kimia industri, teknik penyempurnaan tekstil, analisis kimia dan farmasi.

METODE

Dalam ranah Data Asset Digital, tempat kerja semakin bergantung pada sistem yang efisien untuk mengelola sitasi dan referensi mereka. Masalah signifikan yang teridentifikasi dalam sistem manajemen referensi yang ada adalah keterbatasannya dalam mengotomatiskan identifikasi penulis dan mengelola kumpulan data referensi secara efektif, yang sangat penting untuk meningkatkan komunikasi ilmiah dan memastikan akurasi data di berbagai bidang, khususnya dalam Sains Terbuka (Shapovalova dkk., 2024). Studi oleh Shapovalova dkk. menekankan perlunya fitur-fitur canggih dalam pengelola referensi untuk memenuhi tuntutan yang terus berkembang akan penanganan data yang efisien dalam penulisan akademis (Shapovalova dkk., 2024). Lebih lanjut, integrasi perangkat seperti Mendeley memainkan peran penting dalam memfasilitasi pengelolaan referensi ilmiah, yang tidak hanya menyederhanakan proses penulisan tetapi juga meningkatkan pengalaman pendidikan bagi para guru, sebagaimana disoroti oleh Rajab dkk. (Rajab dkk., 2025). Temuan mereka menunjukkan bahwa penerapan perangkat tersebut secara signifikan meningkatkan kompetensi guru dalam mengembangkan materi pendidikan yang kredibel. Lebih lanjut, perangkat manajemen referensi telah menjadi identik dengan integritas akademis, karena mendukung praktik sumber dan sitasi yang tepat, sehingga mengurangi kemungkinan plagiarisme (Bui &

Nguyen, 2025). Tinjauan sistematis oleh Proske dkk. membahas bagaimana sistem manajemen referensi telah berevolusi menjadi lebih ramah pengguna dan kolaboratif, memenuhi kebutuhan teknis dan edukatif pengguna, yang sejalan dengan peningkatan sistem manajemen referensi sebagaimana ditunjukkan oleh studi tersebut (Proske dkk., 2023). Evolusi ini tidak hanya tentang pengelolaan sitasi, tetapi juga beririsan dengan peningkatan keterampilan menulis akademis, sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian yang berfokus pada program pelatihan yang memanfaatkan perangkat manajemen referensi seperti Mendeley (Soulthoni dkk., 2025) dan Mahir, 2025. Inisiatif pelatihan semacam itu memupuk keterampilan menulis dan kesadaran etika peserta, yang menggarisbawahi tujuan ganda perangkat manajemen referensi dalam pendidikan dan penelitian (Soulthoni dkk., 2025).

Selain itu, tantangan tetap ada, terutama di wilayah dengan akses terbatas ke sumber daya teknologi. Misalnya, keterbatasan konektivitas internet dan infrastruktur pelatihan yang tidak memadai dapat menghambat pemanfaatan aplikasi manajemen referensi secara optimal, seperti yang ditemukan dalam penelitian yang dilakukan di Provinsi Maluku (Rajab dkk., 2025). Hal ini menekankan pentingnya pelatihan berkelanjutan dan sistem pendukung untuk memastikan integrasi perangkat manajemen digital yang efektif dalam lingkungan akademik di seluruh dunia. Oleh karena itu, manajemen referensi yang efektif tidak hanya bergantung pada perangkat lunak itu sendiri, tetapi juga pada kemampuan kita untuk melatih dan memberdayakan pengguna agar dapat memanfaatkan sistem ini secara efektif, memastikan bahwa penelitian dan

penulisan akademik tetap memenuhi standar integritas dan efisiensi yang tinggi (Soulthoni dkk., 2025).

Interaksi antara sistem manajemen referensi yang efektif, inisiatif pelatihan, dan promosi integritas akademik memberikan gambaran komprehensif tentang bagaimana perangkat digital membentuk kembali lanskap penelitian dan pendidikan. Seiring terus berkembangnya perangkat ini, dampaknya terhadap komunikasi ilmiah dan metodologi penelitian akan sangat besar, membentuk masa depan akademisi di era digital.

Manajemen aset digital melalui layanan cloud, khususnya menggunakan Network-Attached Storage (NAS), memainkan peran penting dalam sistem informasi kontemporer. Seiring organisasi semakin bergantung pada infrastruktur digital untuk manajemen aset, interaksi antara layanan cloud dan NAS menjadi vital, terutama berfokus pada efisiensi operasional, keamanan data, dan digitalisasi aset.

Keunggulan signifikan NAS dalam manajemen aset digital adalah kemampuannya untuk menyederhanakan proses penyimpanan dan pengambilan data. Dengan menggunakan NAS, organisasi dapat memelihara repositori terpusat yang meningkatkan aksesibilitas data sekaligus memastikan pencadangan yang andal. Sistem seperti ini terbukti efektif dalam mengelola data pasif maupun transaksional, sehingga memungkinkan pengguna mengakses informasi secara cepat dan aman (Widodo dkk., 2023; . Kemampuan ini krusial di berbagai sektor yang sangat mengutamakan pengelolaan dan perlindungan data secara real-time, terutama saat menangani data sensitif atau operasional (Oladoyinbo dkk.,

2023; . Selain itu, integrasi NAS dengan komputasi awan memfasilitasi sinkronisasi dan berbagi sumber daya secara lancar, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi organisasi (Edu dkk., 2021).

Masalah keamanan merupakan hal terpenting dalam layanan berbasis cloud, dan menetapkan persyaratan keamanan yang kuat menjadi semakin relevan. Lembaga yang memanfaatkan layanan cloud, termasuk sistem NAS, didesak untuk memprioritaskan keamanan informasi dan mengembangkan strategi manajemen risiko yang komprehensif untuk mengurangi potensi kerentanan (Oladoyinbo et al., 2023; (Sackey, 2022). Lebih lanjut, penerapan sistem manajemen aset digital yang tepat tidak hanya melindungi aset organisasi tetapi juga selaras dengan kerangka hukum dan standar kepatuhan, sehingga memperkuat integritas data secara keseluruhan (Sackey, 2022). Sinergi antara layanan cloud yang aman dan protokol manajemen data yang efisien dapat secara signifikan meningkatkan ketahanan lembaga dalam menghadapi ancaman siber yang muncul (Edu et al., 2021).

Kerangka kerja kembaran digital muncul sebagai peningkatan penting untuk sistem manajemen aset ini, yang memungkinkan pemeliharaan prediktif dan pemantauan waktu nyata (Abdullahi et al., 2024; (Xiao et al., 2024; . Kembaran digital, yang pada dasarnya merupakan representasi virtual dari aset fisik, memungkinkan analitik tingkat lanjut dan wawasan operasional yang penting untuk mengoptimalkan alokasi sumber daya dan memfasilitasi siklus hidup aset. manajemen. Kerangka kerja tersebut memanfaatkan data besar dan teknologi IoT untuk memberikan pandangan holistik atas aset di seluruh

fase operasionalnya (Xiao dkk., 2024; Shahzad dkk., 2022). Selain itu, kembaran digital memerlukan kerangka kerja tata kelola data yang efektif, terutama ketika terintegrasi dengan layanan cloud, untuk memastikan efektivitas fungsional dan kepatuhan terhadap peraturan privasi (Yu dkk., 2020; Son dkk., 2022).

Tantangan dalam mengelola aset digital di lingkungan cloud sangat beragam, namun dapat diatasi melalui pemahaman yang kuat tentang prinsip dan teknologi manajemen aset digital. Misalnya, munculnya solusi perangkat lunak yang dioptimalkan untuk konfigurasi cloud memungkinkan peningkatan kolaborasi, tata kelola data, dan fungsionalitas operasional, sehingga mendorong budaya perbaikan berkelanjutan dalam organisasi (Hou & Suo, 2023). Semakin banyak perusahaan yang mengadopsi layanan cloud bersama NAS untuk mendorong inovasi dan responsivitas dalam strategi manajemen aset mereka, yang krusial dalam lanskap digital yang serba cepat saat ini (Widodo dkk., 2023; Ionescu & Andronie, 2021).

Interaksi antara NAS dan layanan cloud menghadirkan kerangka kerja yang komprehensif untuk mengelola aset digital secara efektif. Integrasi ini tidak hanya mendorong peningkatan efisiensi operasional tetapi juga memperkuat keamanan dan kepatuhan data, sekaligus memungkinkan wawasan real-time yang disediakan oleh kembaran digital. Adopsi strategis teknologi ini sangat penting bagi bisnis yang ingin berkembang pesat di lingkungan yang menempatkan aset digital sebagai kunci keberhasilan operasional mereka.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1 PKM SMKN 7 Bandung

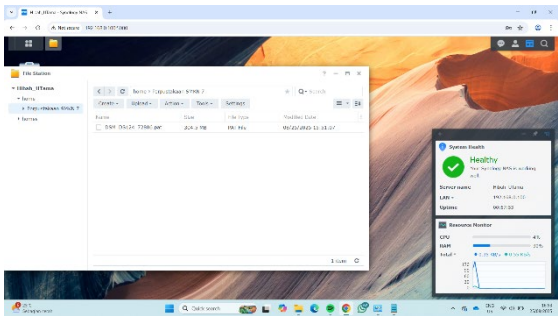
Melanjutkan implementasi SLIMS di SMKN 7 Bandung pada 2025, tim pengusul merencanakan riset lanjutan terkait evaluasi efektivitas sistem NAS, pengembangan fitur otomatisasi dan integrasinya dengan sistem perpustakaan, serta strategi pelatihan staf untuk mendukung pengelolaan dan perlindungan data yang lebih baik. Rangkaian proyek yang telah dilakukan sejak 2020 hingga 2025 menunjukkan konsistensi dalam menghadirkan solusi berbasis teknologi bagi pengelolaan perpustakaan, mulai dari pengembangan sistem perpustakaan digital berbasis SLIMS, penerapan sistem *disaster recovery*, hingga pendampingan infrastruktur digital di institusi pendidikan. Selain meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan operasional, berbagai proyek ini juga memperkuat literasi digital staf, guru, dan siswa, sekaligus membekali mereka dengan keterampilan keamanan data. Keseluruhan pengalaman tersebut menegaskan relevansi dan efektivitas pendekatan berbasis teknologi dalam memperbaiki kinerja perpustakaan sekolah, serta membuktikan bahwa integrasi NAS dan pelatihan intensif mampu mendukung keberlangsungan layanan, kemandirian pengelolaan, dan peningkatan kompetensi teknologi masyarakat sekolah.



Gambar 2 Fisik NAS

Table 1 Spesifikasi NAS

Komponen	Detail
CPU & RAM	Realtek RTD1619B Quad-Core 1,7 GHz, 1 GB DDR4
Drive Bay & Kapasitas	1 bay SATA (3.5"/2.5"), hingga 108 TB
Port	1×1 GbE, 2×USB 3.2 Gen 1
Sistem File	Btrfs, ext4; dukungan banyak format eksternal
Daya & Suara	10,69 W (aktif) / 3,44 W (hibernasi), 19 dB(A)
Fitur Tambahan	Wake-on-LAN, kipas dengan banyak mode, slot keamanan
Software & Integrasi	DSM + banyak aplikasi Synology
Garansi	2 tahun (bisa diperpanjang)



Gambar 3 Tampilan NAS dalam browser

SIMPULAN

Pengembangan sistem perpustakaan digital berbasis SLIMS yang dipadukan dengan penerapan NAS dan integrasi layanan cloud mampu memberikan solusi komprehensif dalam meningkatkan efisiensi, keamanan, serta keberlanjutan pengelolaan data perpustakaan sekolah. Implementasi berbagai proyek seperti *disaster recovery*, pelatihan literasi digital, dan pendampingan infrastruktur menunjukkan bahwa pendekatan berbasis teknologi tidak hanya memperkuat perlindungan koleksi, tetapi juga memberdayakan staf, guru, dan siswa untuk lebih mandiri dalam memanfaatkan sistem digital. Riset lanjutan terkait evaluasi efektivitas, pengembangan fitur NAS, serta strategi pelatihan staf diharapkan semakin memperkuat infrastruktur digital perpustakaan, sekaligus memperluas kontribusi ilmiah dan praktik dalam mendukung transformasi pendidikan berbasis teknologi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih tuhan yang maha esa Allah S.W.T., LP2M Widyatama yang telah fasilitasi, Perpustakaan SMKN 7 Bandung, Prodi Perpustakaan dan Sains Informasi Universitas Widyatama.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullahi, I., Longo, S., & Samie, M. (2024). Towards a distributed digital twin framework for predictive maintenance in industrial internet of things (iiot). *Sensors*, 24(8), 2663. <https://doi.org/10.3390/s24082663>
- Bui, T. and Nguyen, L. (2025). Fostering scientific integrity in vietnam: the contribution of library and information services. *Ifla Journal*, 51(1), 32-45. <https://doi.org/10.1177/03400352241310536>
- Edu, A., Agoyi, M., & Agozie, D. (2021). Digital security vulnerabilities and threats implications for financial institutions deploying digital technology platforms and application: fmea and ftopsis analysis. *Peerj Computer Science*, 7, e658. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.658>
- Hou, J. and Suo, Z. (2023). Design of asset digitalization management system for communication enterprises., 37-45. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-200-2_6
- Ionescu, L. and Andronie, M. (2021). Big data management and cloud computing: financial implications in the digital world. *SHS Web of Conferences*, 92, 05010. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20219205010>
- Mahir, M. (2025). Mendeley training for effective reference management in student final projects. *J Hasil Inovasi Masy*, 3(1), 19-27. <https://doi.org/10.70310/jhim.2025.03010669>
- Oladoyinbo, T., Adebisi, O., Olaniyi, O., & Okunleye, O. (2023). Evaluating and establishing baseline security requirements in cloud computing: an enterprise risk management approach. *Asian Journal of Economics Business and Accounting*, 23(21), 222-231. <https://doi.org/10.9734/ajeba/2023/v23i211129>
- Proske, A., Wenzel, C., & Queitsch, M. (2023). Reference management systems., 215-230. https://doi.org/10.1007/978-3-031-36033-6_14
- Rajab, L., Sugi, L., Payapo, R., Sialana, K., Masiri, R., Fadillah, F., ... & Nuh, T. (2025). Reference management in supporting the learning process for teachers in maluku province. *International Journal of Social Science Humanity & Management Research*, 04(04). <https://doi.org/10.58806/ijsshm.2025.v4i4n07>
- Sackey, A. (2022). Information security incident handling in the cloud. *Advances in Multidisciplinary & Scientific Research Journal Publication*, 1(1), 103-108. <https://doi.org/10.22624/aims/cr-p-bk3-p17>

- Shahzad, M., Shafiq, M., Douglas, D., & Kassem, M. (2022). Digital twins in built environments: an investigation of the characteristics, applications, and challenges. *Buildings*, 12(2), 120.
<https://doi.org/10.3390/buildings12020120>
- Shapovalova, M., Шаповалов, B., & Shapovalov, Y. (2024). Problems of bibliographical managers for science automatization: approach to solve and ontological veiwpoint. *BHI*, 1(1).
<https://doi.org/10.62405/osi.2024.01.04>
- Son, S., Kwon, D., Lee, J., Yu, S., Jho, N., & Park, Y. (2022). On the design of a privacy-preserving communication scheme for cloud-based digital twin environments using blockchain. *Ieee Access*, 10, 75365-75375.
<https://doi.org/10.1109/access.2022.3191414>
- Soulthoni, H., Rizki, D., & Aksari, A. (2025). Enhancing academic writing skills and ethical awareness among sociology department students at halu oleo university through reference management training. *Journal of Community Service and Empowerment*, 6(1), 223-232.
<https://doi.org/10.22219/jcse.v6i1.38762>
- Widodo, B., Renanti, M., Indriasari, S., & Sastrawan, U. (2023). Implementation of synology nas-based storage system type ds220+ at lsp-sv ipb. *E3s Web of Conferences*, 454, 03011.
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345403011>
- Xiao, B., Zhong, J., Bao, X., Chen, L., Bao, J., & Zheng, Y. (2024). Digital twin-driven prognostics and health management for industrial assets. *Scientific Reports*, 14(1).
<https://doi.org/10.1038/s41598-024-63990-0>
- Yu, Q., Ren, J., Zhou, H., & Zhang, W. (2020). A cybertwin based network architecture for 6g., 1-5. <https://doi.org/10.1109/6gsummit49458.2020.9083808>