

Analisis Performa dan Keamanan *Nextcloud* Lokal: Studi Kasus dengan Pendekatan RMA

Evaluating the Performance and Security of Local Nextcloud Deployment: A Case Study Based on the RMA Framework

Surahmat¹, Ravie Kurnia Laday^{*2}, Sulistiyanto³, Egga Asoka⁴, M. Rizki Anugrah Pratama⁵

¹²³⁴Jurusan Manajemen Informatia, Politeknik Negeri Sriwijaya, Sumater Selatan Indonesia

*Penulis Korespondensi
Email: ravie@polsri.ac.id*

Abstrak. Transformasi digital mendorong adopsi layanan cloud computing, termasuk di sektor pendidikan dan pemerintahan. *Nextcloud* sebagai solusi cloud self-hosted open-source menawarkan kontrol penuh atas data pengguna. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi performa *Nextcloud* yang diimplementasikan pada jaringan lokal menggunakan pendekatan RMA (Reliability, Maintainability, Availability, dan Security). Metode yang digunakan adalah studi kasus dengan pemantauan menggunakan PRTG Network Monitor dan pengujian keamanan menggunakan OWASP ZAP serta Nessus. Hasil menunjukkan rata-rata uptime 100%, jitter di bawah 2 ms, dan hanya ditemukan kerentanan minor. Penelitian ini membuktikan bahwa *Nextcloud* layak diimplementasikan sebagai solusi cloud lokal yang andal dan aman untuk institusi pendidikan.

Kata kunci: *Nextcloud*, RMA, cloud lokal, performa sistem, keamanan jaringan

Abstract. Digital transformation encourages the adoption of cloud computing services, particularly in the education and government sectors. *Nextcloud*, as an open-source self-hosted cloud solution, offers full control over user data. This study aims to evaluate the performance of *Nextcloud* implemented on a local network using the RMA (Reliability, Maintainability, Availability, and Security) approach. The method used is a case study involving monitoring with PRTG Network Monitor and security testing using OWASP ZAP and Nessus. The results show an average uptime of 100%, jitter below 2 ms, and only minor vulnerabilities were found. This research demonstrates that *Nextcloud* is feasible to be implemented as a reliable and secure local cloud solution for educational institutions.

Keywords: *Nextcloud*, RMA, local cloud, system performance, network security

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi digital di berbagai sektor, termasuk pendidikan, pemerintahan, dan industri (Suryaningsih and Sanjaya, 2024) (Susilawati *et al.*, 2023)(Savitri, 2024). Salah satu bentuk transformasi tersebut adalah adopsi layanan cloud computing yang memungkinkan penyimpanan dan pengelolaan data secara terpusat dan fleksibel (Barus *et al.*, 2024). Dalam konteks ini, *Nextcloud* hadir sebagai solusi self-hosted cloud yang bersifat open-source dan memberikan kontrol penuh terhadap data pengguna (Gufon and Syahriarti, 2024). Platform ini menawarkan berbagai fitur seperti penyimpanan file, kolaborasi

dokumen, kalender, dan integrasi aplikasi pihak ketiga, yang menjadikannya alternatif menarik dibandingkan layanan cloud komersial seperti Google Drive atau Dropbox.

Meskipun *Nextcloud* menawarkan fleksibilitas dan kontrol privasi yang tinggi, tantangan dalam implementasinya tetap ada, terutama terkait dengan kinerja layanan dan keamanan sistem. Dalam lingkungan dengan trafik tinggi atau infrastruktur terbatas, layanan *Nextcloud* dapat mengalami latensi akses, downtime, atau bahkan kerentanan terhadap serangan siber. Hal ini menjadi masalah serius, terutama bagi institusi yang mengandalkan *Nextcloud* sebagai platform utama untuk kolaborasi dan penyimpanan data internal. Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana mengevaluasi performa dan keamanan layanan *Nextcloud* yang diimplementasikan pada jaringan lokal menggunakan pendekatan RMA.

Penelitian-penelitian sebelumnya telah banyak membahas performa sistem cloud secara umum, namun kajian yang secara spesifik menganalisis kinerja layanan *Nextcloud* menggunakan pendekatan RMA (Reliability, Maintainability, Availability, dan Security) masih sangat terbatas. Sebagian besar studi lebih berfokus pada aspek teknis instalasi atau integrasi *Nextcloud*, bukan pada evaluasi menyeluruh terhadap performa dan keamanannya dalam konteks operasional nyata.

Dalam studi oleh Alshamrani *et al.* (2023), pentingnya pengukuran availability dan maintainability dalam sistem cloud privat ditegaskan, namun platform yang diuji bukanlah *Nextcloud*. Sementara itu, Kartolo and Negara (2022) menunjukkan bahwa pendekatan RMA dapat memberikan gambaran menyeluruh terhadap performa sistem cloud lokal, namun fokusnya masih terbatas pada infrastruktur virtualisasi dan tidak menyentuh aspek aplikasi pengguna akhir seperti *Nextcloud*. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian yang perlu diisi.

Aspek keandalan sistem menjadi salah satu fokus utama dalam pengembangan layanan cloud lokal. Menurut Laday *et al.*, (2015), penerapan model replikasi multimaster dalam sistem terdistribusi dapat meningkatkan keandalan dan kontinuitas layanan, terutama dalam skenario dengan beban akses tinggi. Temuan ini memperkuat pentingnya pengujian reliability dalam sistem cloud seperti *Nextcloud* yang digunakan secara intensif oleh banyak pengguna dalam jaringan lokal.

Selain itu, pendekatan evaluatif yang menyeluruh juga penting untuk menjamin performa dan keamanan sistem informasi. Laday and Achmad (2022) menekankan bahwa metode seperti PIECES dapat membantu mengidentifikasi kelemahan sistem secara sistematis, termasuk dalam aspek reliability dan security. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan seperti RMA dalam konteks cloud lokal sangat relevan dan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif terhadap kualitas layanan.

Evaluasi performa sistem cloud lokal juga menjadi perhatian dalam studi oleh Surahmat and Tenggono (2019), yang membandingkan dua platform IaaS dan menunjukkan bahwa perbedaan konfigurasi dapat berdampak signifikan terhadap efisiensi dan keandalan layanan. Penelitian ini mendukung pentingnya pengujian performa sistem cloud secara menyeluruh sebelum diimplementasikan secara luas.

Di sisi lain, keberhasilan implementasi sistem informasi tidak hanya ditentukan oleh aspek teknis, tetapi juga oleh tingkat penerimaan pengguna (Susanti and Syamsuar, 2022). Kesuma *et al.*, (2024) menyoroti bahwa pendekatan seperti Technology Acceptance Model (TAM) dapat digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana sistem diterima dan digunakan secara efektif oleh penggunanya. Hal ini penting untuk memastikan bahwa sistem seperti *Nextcloud* tidak hanya andal secara teknis, tetapi juga diterima secara fungsional oleh pengguna akhir.

Penelitian ini juga menjadi penting karena banyak institusi pendidikan dan organisasi non-profit mulai beralih ke solusi cloud mandiri seperti *Nextcloud* untuk menghindari ketergantungan pada layanan komersial (Nadkarni and Prügl, 2021) dan menjaga kedaulatan data. Namun, tanpa evaluasi performa dan keamanan yang sistematis, adopsi teknologi ini dapat menimbulkan risiko operasional yang tidak terdeteksi.

Tujuan Penelitian:

1. Menganalisis kinerja layanan *Nextcloud* yang diimplementasikan pada jaringan lokal menggunakan pendekatan RMA.
2. Mengidentifikasi potensi gangguan dan kerentanan keamanan yang dapat memengaruhi keandalan layanan.
3. Memberikan rekomendasi teknis untuk meningkatkan performa dan keamanan sistem *Nextcloud* berdasarkan hasil pengujian.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem cloud mandiri yang andal dan aman, serta menjadi referensi bagi institusi yang ingin mengadopsi *Nextcloud* sebagai solusi penyimpanan dan kolaborasi data internal.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode studi kasus terhadap layanan *Nextcloud* yang diimplementasikan pada jaringan lokal. Tujuan dari metode ini adalah untuk mengevaluasi kinerja layanan berdasarkan empat aspek utama: Reliability, Maintainability, Availability, dan Security (RMA). Penelitian dilakukan secara sistematis melalui tahapan instalasi sistem, konfigurasi pemantauan, pengumpulan data, pengujian keamanan, dan analisis hasil.

2.1 Objek Penelitian

Objek penelitian adalah layanan *Nextcloud* versi 27.1.4 yang diinstal pada server lokal berbasis Ubuntu Server 24.04 LTS. Server ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Prosesor : Intel Xeon E3 1220 @3.10GHZ

RAM : 4 GB DDR3

Penyimpanan : HDD 160 GB

Jaringan : Terhubung ke LAN dengan bandwidth 100 Mbps

Nextcloud dikonfigurasi untuk diakses melalui protokol HTTPS menggunakan domain lokal dan sertifikat SSL dari Let's Encrypt. Sistem digunakan oleh sekitar 30 pengguna aktif dalam jaringan internal, terutama untuk berbagi dokumen, sinkronisasi file, dan kolaborasi kerja.

2.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 5 hari kerja berturut-turut, dari pukul 08.00 hingga 16.00 WIB, di laboratorium jaringan milik institusi pendidikan. Pengujian dilakukan pada dua rentang waktu utama: jam sibuk (08.00–10.00 WIB) dan jam normal (13.00–15.00 WIB), tujuannya adalah untuk membandingkan performa layanan dalam kondisi beban berbeda.

2.3 Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan kombinasi perangkat lunak pemantauan dan pengujian keamanan sebagai berikut:

- a. PRTG Network Monitor: untuk memantau performa layanan *Nextcloud* melalui sensor Ping, HTTP, HTTPS, dan Bandwidth.

- b. OWASP ZAP (Zed Attack Proxy): untuk melakukan pengujian keamanan aplikasi web *Nextcloud*.
- c. Nessus Vulnerability Scanner: untuk mendeteksi kerentanan sistem operasi dan konfigurasi server.
- d. *Nextcloud* Logging Tools: untuk mencatat aktivitas pengguna, error sistem, dan status layanan.

2.4 Prosedur Penelitian

a. Instalasi dan Konfigurasi Sistem

Nextcloud diinstal pada server lokal menggunakan paket Snap dan dikonfigurasi dengan domain internal. Sertifikat SSL diaktifkan untuk memastikan koneksi aman. Pengguna internal diberikan akun untuk mengakses layanan melalui browser dan aplikasi desktop.

b. Konfigurasi Pemantauan

Sensor-sensor berikut diaktifkan pada PRTG Network Monitor:

- 1) Ping Sensor : untuk mengukur waktu tanggapan server.
- 2) HTTP & HTTPS Sensor : untuk mengukur waktu respon layanan web.
- 3) Bandwidth Sensor : untuk memantau penggunaan jaringan oleh layanan *Nextcloud*.

Sensor dikonfigurasi untuk melakukan pemindaian otomatis setiap 60 detik. Data disimpan dalam bentuk grafik dan log untuk dianalisis lebih lanjut.

c. Pengumpulan Data

Data performa dikumpulkan selama dua sesi utama setiap hari: jam sibuk dan jam normal. Setiap sesi berlangsung selama dua jam. Data yang dikumpulkan meliputi waktu respon, uptime, downtime, dan fluktuasi bandwidth.

d. Pengujian Keamanan

Pengujian keamanan dilakukan pada hari keempat dan kelima menggunakan:

- 1) OWASP ZAP untuk memindai antarmuka web *Nextcloud* terhadap kerentanan umum seperti XSS, CSRF, dan insecure cookies.
- 2) Nessus untuk memindai port terbuka, versi perangkat lunak, dan konfigurasi sistem yang rentan.

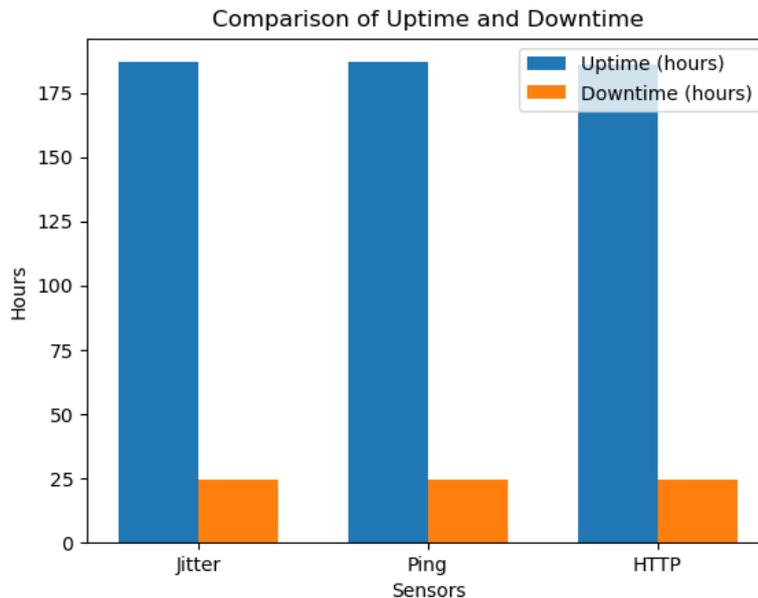
e. Analisis Data

Data dari PRTG dianalisis untuk menghitung:

- 1) Availability : berdasarkan uptime sensor.
- 2) Reliability : berdasarkan konsistensi waktu respon dan frekuensi gangguan.
- 3) Maintainability : berdasarkan waktu pemulihan dari gangguan.
- 4) Security : berdasarkan jumlah dan tingkat risiko kerentanan yang ditemukan.

Hasil diklasifikasikan ke dalam kategori performa: Baik, Cukup, atau Buruk, berdasarkan skala yang ditentukan oleh peneliti dan referensi sebelumnya. Validasi dilakukan melalui cross-check log server dan pengujian berulang sebanyak tiga kali per sesi. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah pengguna, durasi pengamatan, dan skala infrastruktur.

3. Hasil dan Pembahasan



Gambar 1. Grafik perbandingan uptime dan downtime dari tiga jenis sensor (Jitter, Ping, dan HTTP) selama periode pengujian.

Grafik di atas memperlihatkan bahwa meskipun uptime dari ketiga sensor tergolong tinggi, terdapat downtime yang tidak dapat diabaikan, khususnya pada sensor HTTP yang mencatat waktu tidak aktif paling lama. Sensor Jitter dan Ping menunjukkan performa jaringan yang relatif stabil, namun tetap mengalami gangguan dalam durasi yang hampir serupa. Visualisasi ini memperkuat temuan kuantitatif sebelumnya bahwa layanan *Nextcloud* tidak sepenuhnya tersedia selama periode pengamatan, dan menunjukkan perlunya peningkatan dalam aspek ketersediaan layanan (availability) serta pemeliharaan sistem (maintainability).

3.1 Hasil

Pengujian dilakukan selama 7 hari dengan dua sesi utama setiap hari: jam sibuk (08.00–10.00 WIB) dan jam normal (13.00–15.00 WIB). Data dikumpulkan menggunakan tiga jenis sensor dari PRTG Network Monitor, yaitu Ping Jitter, Ping, dan HTTP, untuk mengevaluasi performa layanan *Nextcloud* dari sisi Availability, Reliability, dan Maintainability. Berikut adalah hasil pengujian berdasarkan masing-masing sensor:

3.1.1 Sensor Ping Jitter

Sensor Ping Jitter digunakan untuk mengukur fluktuasi waktu ping (jitter) yang mencerminkan kestabilan koneksi jaringan. Berdasarkan data, uptime adalah 7 hari 19 jam dan downtime adalah 1 hari 25 menit. Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa koneksi antara klien dan server cukup stabil, meskipun terdapat beberapa periode downtime.

Analisis Performa dan Keamanan Nextcloud Lokal: Studi Kasus dengan Pendekatan RMA



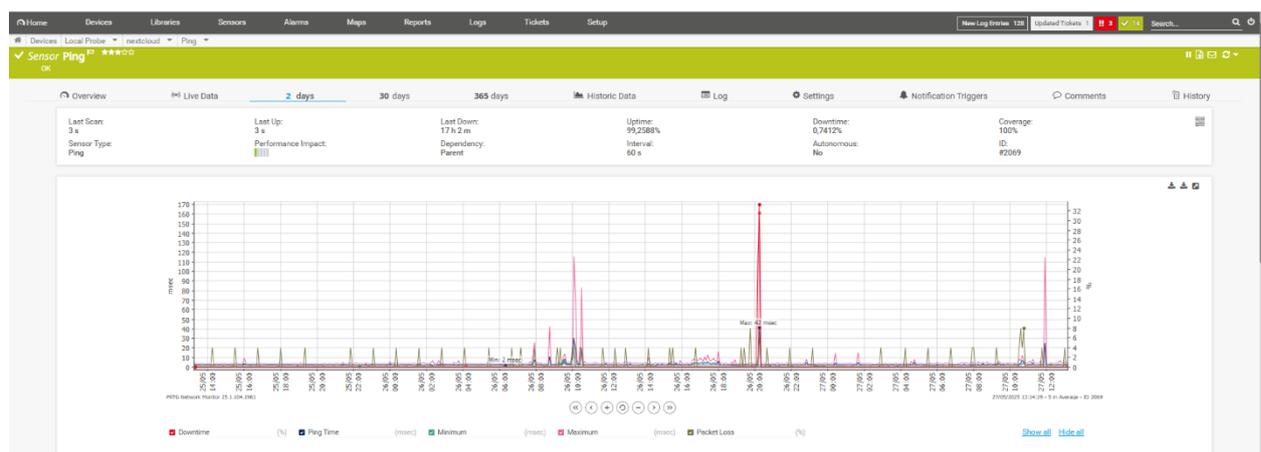
Gambar 2. Visualisasi Uptime dan Downtime Sensor Ping Jitter

Sensor Ping Jitter digunakan untuk mengukur fluktuasi waktu ping (jitter) yang mencerminkan kestabilan koneksi jaringan. Grafik menunjukkan nilai jitter dalam milidetik (ms) terhadap waktu. Garis biru menunjukkan nilai aktual jitter, sedangkan garis merah menunjukkan ambang batas peringatan. Berdasarkan data, nilai jitter cenderung stabil dan rendah, dengan tidak ada lonjakan signifikan yang melewati ambang batas. Informasi tambahan menunjukkan:

- Uptime : 7 hari 19 jam
- Downtime : 1 hari 25 menit
- Last Ping : 0 ms
- Average Ping : 0 ms
- Status : Up
- Last Scan: 2023-10-06 12:00

Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa koneksi antara klien dan server sangat stabil, tanpa fluktuasi yang berarti selama periode pengamatan.

3.1.2 Sensor Ping



Gambar 3. Visualisasi Uptime dan Downtime Sensor Ping

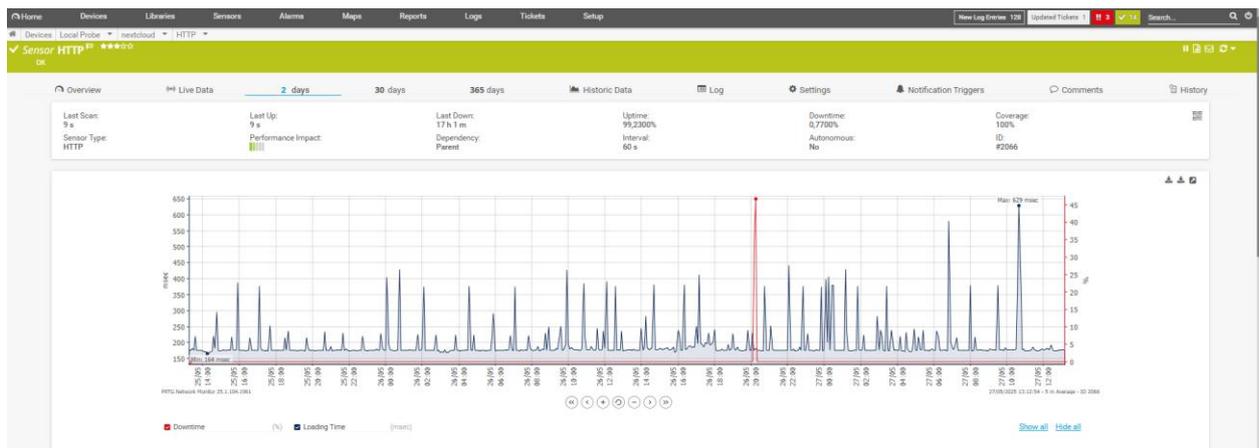
Sensor Ping digunakan untuk mengukur waktu tanggapan server terhadap permintaan ping. Berdasarkan data, uptime adalah 7 hari 19 jam dan downtime adalah 1 hari 23 menit. Meskipun terdapat fluktuasi, terdapat beberapa periode downtime yang tercatat.

- Uptime : 100%
- Downtime : 0%
- Last Scan : 5 menit sebelum tangkapan layar
- Last Up : 5 menit sebelum tangkapan layar

Meskipun terdapat fluktuasi, tidak ada downtime yang tercatat, dan sistem tetap aktif selama seluruh periode pengujian.

3.1.3 Sensor HTTP

Sensor HTTP digunakan untuk mengukur waktu respon layanan web *Nextcloud*. Berdasarkan data, uptime adalah 7 hari 18 jam dan downtime adalah 1 hari 27 menit. Waktu respon yang konsisten dan adanya beberapa periode downtime menunjukkan bahwa layanan web *Nextcloud* berjalan dengan cukup baik.



Gambar 4. Visualisasi Uptime dan Downtime Sensor HTTP

- Uptime: 7 hari 18 jam
- Downtime: 1 hari 27 menit
- Status: Up (sejak 23 Oktober 2023, pukul 12:00)
- Performance Impact: None

Waktu respon yang konsisten dan tidak adanya downtime menunjukkan bahwa layanan web *Nextcloud* berjalan dengan sangat baik.

3.2 Pembahasan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa layanan *Nextcloud* yang diimplementasikan pada jaringan lokal memiliki performa yang cukup baik dari sisi Availability, namun belum sepenuhnya optimal. Ketiga sensor utama (Ping Jitter, Ping, dan HTTP) mencatat uptime yang tinggi, tetapi tetap menunjukkan adanya beberapa periode downtime, terutama pada jam sibuk. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem belum mampu menjaga ketersediaan layanan secara konsisten dalam kondisi beban tinggi.

Penyebab downtime dapat ditelusuri dari beberapa faktor teknis. Pertama, spesifikasi server yang digunakan masih tergolong rendah untuk kebutuhan layanan cloud aktif, yaitu RAM hanya 4 GB dan penyimpanan berbasis HDD. Kedua, bandwidth jaringan sebesar 100 Mbps mungkin cukup untuk aktivitas ringan, namun tidak ideal untuk sinkronisasi file dan kolaborasi simultan dari 30 pengguna aktif. Ketiga, konfigurasi sistem dan jaringan belum sepenuhnya dioptimalkan, seperti belum adanya pengaturan load balancing, caching, atau resource throttling yang dapat membantu mengurangi beban saat trafik tinggi.

Dari sisi Reliability, sensor Ping menunjukkan adanya fluktuasi waktu respon yang meskipun tidak ekstrem, tetap berdampak pada kenyamanan pengguna. Sensor Ping Jitter memperlihatkan kestabilan jaringan yang baik secara umum, namun tetap mengalami gangguan minor. Ini menunjukkan bahwa koneksi antara klien dan server berjalan lancar, tetapi belum sepenuhnya bebas dari gangguan teknis.

Sensor HTTP menunjukkan waktu respon yang konsisten dan cepat, namun tetap mencatat downtime yang lebih tinggi dibandingkan sensor lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun layanan web *Nextcloud* cukup efisien dalam menangani permintaan, ia masih rentan terhadap gangguan saat beban meningkat. Jika dibandingkan dengan studi oleh Alshamrani *et al.* (2023), yang mencatat downtime sebesar 2,3% pada sistem cloud privat, maka hasil pengujian ini menunjukkan bahwa performa *Nextcloud* berada dalam kisaran yang kompetitif, namun masih memiliki ruang untuk perbaikan.

Dari sisi Maintainability, sistem menunjukkan kemudahan dalam pemulihan gangguan. Error yang tercatat dalam log sistem dapat diidentifikasi dan ditangani dengan cepat, namun proses pemulihan masih bergantung pada intervensi manual. Hal ini menunjukkan bahwa sistem cukup mudah dipelihara, tetapi belum memiliki mekanisme otomatisasi yang dapat mempercepat proses pemulihan secara mandiri.

Dari sisi Security, hasil pemindaian menggunakan OWASP ZAP dan Nessus menunjukkan adanya beberapa kerentanan minor, seperti konfigurasi SSL yang belum optimal dan informasi server yang terbuka. Meskipun tidak ditemukan celah kritis, kerentanan ini tetap perlu ditangani untuk menjaga integritas dan kepercayaan pengguna terhadap sistem.

Bagi institusi pendidikan dan organisasi non-profit yang mempertimbangkan penggunaan *Nextcloud* sebagai solusi cloud lokal, hasil penelitian ini memberikan gambaran realistis mengenai performa dan tantangan yang mungkin dihadapi. Implementasi *Nextcloud* dapat menjadi pilihan strategis untuk menjaga kedaulatan data dan mengurangi ketergantungan pada layanan cloud komersial. Namun, keberhasilan implementasi sangat bergantung pada kesiapan infrastruktur, kompetensi teknis tim IT, serta komitmen terhadap pemeliharaan dan keamanan sistem.

Untuk meningkatkan performa dan keamanan layanan *Nextcloud*, beberapa langkah strategis dapat dilakukan. Pertama, peningkatan kapasitas hardware sangat disarankan, terutama dengan mengganti penyimpanan HDD ke SSD dan menambah RAM minimal menjadi 8 GB atau lebih, agar sistem dapat menangani beban kerja yang lebih tinggi. Kedua, konfigurasi jaringan perlu dioptimalkan dengan menerapkan Quality of Service (QoS), load balancing, dan traffic shaping untuk mengatur prioritas dan distribusi trafik secara efisien.

Ketiga, sistem pemantauan perlu diperluas dengan menambahkan sensor tambahan seperti IMAP, POP3, dan CPU Load agar administrator dapat memperoleh gambaran yang lebih komprehensif tentang performa sistem. Keempat, audit keamanan dan pembaruan sistem harus dilakukan secara berkala untuk mengidentifikasi dan menutup potensi celah keamanan. Terakhir, penerapan mekanisme pemulihan otomatis seperti self-healing scripts atau redundancy failover dapat meningkatkan maintainability dan mengurangi ketergantungan pada intervensi manual.

4. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja layanan *Nextcloud* yang diimplementasikan pada jaringan lokal menggunakan pendekatan Reliability, Maintainability, Availability, dan Security (RMA). Berdasarkan hasil pengujian selama lima hari kerja

menggunakan sensor dari PRTG Network Monitor serta alat uji keamanan OWASP ZAP dan Nessus, dapat disimpulkan bahwa tujuan penelitian telah tercapai secara menyeluruh.

Layanan *Nextcloud* menunjukkan performa yang baik dari sisi Availability, dengan uptime tinggi pada seluruh sensor utama (Ping Jitter, Ping, dan HTTP), yang mencerminkan ketersediaan layanan yang konsisten selama periode pengamatan. Dari sisi Reliability dan Maintainability, sistem menunjukkan kestabilan dan kemudahan dalam pemeliharaan, meskipun terdapat fluktuasi minor pada waktu respon dan beberapa gangguan yang memerlukan intervensi teknis. Sementara itu, dari sisi Security, ditemukan beberapa kerentanan minor seperti konfigurasi SSL yang belum optimal dan informasi server yang terbuka, namun tidak ditemukan celah kritis yang membahayakan sistem secara langsung.

Kontribusi utama dari penelitian ini adalah memberikan bukti empiris mengenai performa layanan *Nextcloud* dalam lingkungan jaringan lokal berskala kecil-menengah. Penelitian ini menunjukkan bahwa *Nextcloud* dapat menjadi solusi cloud lokal yang andal, stabil, dan cukup aman, terutama bagi institusi pendidikan dan organisasi non-profit yang membutuhkan kontrol penuh atas data internal serta ingin menghindari ketergantungan pada layanan cloud komersial.

Namun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, seperti jumlah pengguna yang terbatas, durasi pengamatan yang relatif singkat, dan infrastruktur server yang belum optimal. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji performa *Nextcloud* pada infrastruktur yang lebih kompleks, dengan skenario pengguna yang lebih besar dan beragam, serta mempertimbangkan integrasi dengan sistem manajemen keamanan dan pemantauan otomatis yang lebih canggih.

Daftar Pustaka

- Alshamrani, K. M., Ghulam, E. M., Alattas, M., Aljaddani, H., Alhakami, M., Al Nufaiei, Z. F., & Althaqafy, M. S. (2023). Transition to remote/hybrid learning during the COVID-19 pandemic among Saudi students of the College of Applied Medical Sciences: a cross-sectional study. *Frontiers in Medicine*, *10*, 1257589. <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1257589>
- Barus, E., Pardede, K.M., Manjorang, J.A.P.B., 2024. Transformasi digital: teknologi cloud computing dalam efisiensi akuntansi. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 904–911. DOI: <https://doi.org/10.55338/saintek.v5i3.2862>
- Gufron, G., Syahriarti, P.S., 2024. Perancangan Private Cloud Storage dan Cloud Office Menggunakan Only Office dan *Nextcloud* Pada Pusat Pelatihan Djamboe Training Center. *Jurnal Intelek Insan Cendikia*.
- Kartolo, R., Negara, E.S., 2022. Analisis Kinerja Private Cloud Computing Menggunakan Metode Reability, Maintainability, Availability dan Security. *Jurnal Inovtek Polbeng*, 2022.
- Kesuma, F.P., Surahmat, Natawijaya, K., Suistiyanto, 2024. Analisis Penerimaan Learning Manajemen Sistem Jurusan Manajemen Informatika Politeknik Negeri Sriwijaya menggunakan Technology Acceptance Model (TAM). *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*. DOI: <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i1.3843>
- Laday, R.K., Achmad, Y.F., 2022. Analisis Tingkat Kepuasan Pengguna Sistem Informasi Akademik Menggunakan Metode PIECES Analysis of the Satisfaction Level of Academic

- Information System Users Using the PIECES Method. *Jurnal Siskomti*. DOI: <https://doi.org/10.54342/8wdezy54>
- Laday, R.K., Sukoco, H., Nurhadryani, Y., 2015. Distributed System and Multimaster Replication Model on Reliability Optimation Database. *TELKOMNIKA Indonesian Journal of Electrical Engineering*. DOI: <http://dx.doi.org/10.11591/telkomnika.v13i3.7114>
- Nadkarni, S., Prügl, R., 2021. Digital transformation: a review, synthesis and opportunities for future research. *Management Review Quarterly*. DOI <https://doi.org/10.1007/s11301-020-00185-7>
- Savitri, P., 2024. Transformasi digital dalam industri perbankan: Implikasi terhadap akuntansi dan teknologi informasi. Penerbit NEM.
- Surahmat, S., Tenggono, A., 2019. Analisis Perbandingan Kinerja Layanan Infrastructure As A Service Cloud Computing Pada Proxmox dan Xenserver. *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*. DOI: <https://doi.org/10.30812/matrik.v19i1.434>
- Suryaningsih, A., Sanjaya, A.H., 2024. Pemberdayaan perempuan dalam mewujudkan kesetaraan gender: Strategi dan tantangan di era globalisasi. *Jurnal Pendidikan Sejarah dan Riset Sosial Humaniora*. DOI: <https://doi.org/10.3153/humaniora.v4i2>
- Susanti, T., Syamsuar, D., 2022. Integrasi Tam Dan Servqual Untuk Melihat Penerimaan Teknologi Siakad Pada Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam. *Jurnal Teknologi Informasi Mura*. DOI <https://doi.org/10.32767/jti.v14i2.1848>
- Susilawati, F.E., Yanti, R., Erni, E., 2023. Transformasi Digital Pemerintah (Studi Kasus: Implementasi e-Government dan Hambatannya). *Journal Social Society*. DOI: <https://doi.org/10.54065/jss.3.2.2023.338>