



Implementasi Sistem Server Lokal Tanpa Kuota untuk Penyediaan Materi Edukasi di Lingkungan Terbatas Akses Internet pada SMKN 1 Bantan

Nur Ilham. A*, Agus Tedyyana, Prettie Ristra

Program Studi Keamanan Sistem Informasi, Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Bengkalis, Indonesia, Sungai Alam, Kec. Bengkalis, Kabupaten Bengkalis, Riau 28714

*Korespondensi Penulis: nurilham120as@gmail.com

Abstract. Limited internet access in remote areas remains a major obstacle to equitable digital education in Indonesia. This situation significantly impacts student and teacher accessibility to digital learning resources, which are increasingly becoming a necessity in 21st-century learning. One way to address this obstacle is to provide alternative technology infrastructure that does not rely on external internet connections. This study aims to implement and evaluate a local server system without a quota at SMKN 1 Bantan as a solution for providing educational materials in environments with limited network coverage. The local server system is designed to store various learning content, including text, video, and interactive modules, which can then be accessed through the school's internal network. This mechanism allows students and teachers to access materials more quickly and stably, free from quota limitations and dependence on commercial internet networks, which are often slow or unavailable. The implementation results indicate that the local server is able to improve the accessibility and speed of distribution of learning materials. Teachers can easily upload teaching materials, while students can access them anytime through devices connected to the school network. Surveys conducted with students and teachers also indicate a high level of satisfaction with this system. They assessed that local servers facilitated the teaching and learning process, supported student independence, and reduced technical barriers that often arose due to weak internet connections. Furthermore, this study emphasized the importance of utilizing appropriate technology in educational settings in remote areas. Implementing local servers without quotas proved to be a relatively inexpensive, easy-to-manage, and sustainable solution to support equitable digital education.

Keywords: digital education, limited access, local server, no quota, SMKN 1 Bantan.

Abstrak. Keterbatasan akses internet di daerah terpencil masih menjadi salah satu hambatan utama dalam upaya pemerataan pendidikan digital di Indonesia. Kondisi ini berdampak signifikan terhadap aksesibilitas siswa dan guru terhadap sumber belajar digital yang semakin menjadi kebutuhan dalam proses pembelajaran abad ke-21. Salah satu upaya untuk mengatasi kendala tersebut adalah dengan menyediakan alternatif infrastruktur teknologi yang tidak bergantung pada koneksi internet eksternal. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan mengevaluasi sistem server lokal tanpa kuota di SMKN 1 Bantan sebagai solusi penyediaan materi edukasi di lingkungan dengan keterbatasan jaringan. Sistem server lokal dirancang untuk menyimpan berbagai konten pembelajaran, baik berupa teks, video, maupun modul interaktif, yang kemudian dapat diakses melalui jaringan internal sekolah. Dengan mekanisme ini, siswa dan guru dapat mengakses materi dengan lebih cepat, stabil, dan bebas dari keterbatasan kuota maupun ketergantungan pada jaringan internet komersial yang seringkali lambat atau tidak tersedia. Hasil implementasi menunjukkan bahwa server lokal mampu meningkatkan aksesibilitas dan kecepatan distribusi materi pembelajaran. Guru dapat dengan mudah mengunggah materi ajar, sedangkan siswa dapat mengaksesnya kapan saja melalui perangkat yang terhubung ke jaringan sekolah. Survei yang dilakukan kepada siswa dan guru juga mengindikasikan tingkat kepuasan yang tinggi terhadap sistem ini. Mereka menilai bahwa server lokal mempermudah proses belajar mengajar, mendukung kemandirian belajar siswa, serta mengurangi hambatan teknis yang sebelumnya sering muncul akibat lemahnya koneksi internet. Selain itu, penelitian ini juga menekankan pentingnya pemanfaatan teknologi tepat guna dalam konteks pendidikan di daerah terpencil. Implementasi server lokal tanpa kuota terbukti menjadi solusi yang relatif murah, mudah dikelola, dan berkelanjutan untuk mendukung pemerataan pendidikan digital.

Kata kunci: akses terbatas, edukasi digital, Server lokal, SMKN 1 Bantan, tanpa kuota.

1. LATAR BELAKANG

Pendidikan digital telah menjadi kebutuhan dasar di era teknologi informasi. Namun, pemerataan akses terhadap materi pembelajaran digital masih menjadi tantangan, khususnya di wilayah terpencil seperti SMKN 1 Bantan. Akses internet yang terbatas dan biaya kuota menjadi penghambat utama bagi guru dan siswa dalam mendapatkan materi edukasi. Salah satu solusi alternatif yang dapat diterapkan adalah penggunaan server lokal tanpa kuota yang menyimpan konten pembelajaran dan dapat diakses melalui jaringan lokal (LAN/Wi-Fi).

Dalam beberapa tahun terakhir sehingga sekarang ini, pendekatan berbasis teknologi seperti penggunaan sistem server lokal telah mulai dikembangkan sebagai upaya untuk menyediakan konten edukasi secara lokal tanpa membutuhkan akses internet eksternal. Sistem ini memungkinkan materi pendidikan yang berhubungan yang dapat diakses secara langsung melalui jaringan lokal, sehingga tidak perlu lagi menggunakan kuota internet. Hal ini dapat mengatasi masalah ketidaktersediaan internet dan biaya kuota yang tinggi di wilayah tertentu.

Di wilayah yang memiliki akses internet yang terbatas, siswa sering kali hanya memiliki akses terbatas pada bahan pengajaran fisik, yang terkadang tidak sesuai dengan perkembangan kurikulum dan metode pembelajaran modern. Selain itu, minimnya materi digital juga menghambat pengembangan keterampilan literasi digital siswa, yang menjadi penting dalam dunia yang semakin terhubung secara global.

Namun, implementasi sistem ini juga memerlukan perencanaan yang matang dan evaluasi menyeluruh agar sistem berjalan efektif dan memberikan manfaat optimal. Tantangan yang mungkin dihadapi antara lain kebutuhan perangkat keras yang andal, kemampuan teknis untuk mengelola server, dan pelatihan bagi pengguna (guru dan siswa) dalam memanfaatkan sistem secara maksimal. Selain itu, perlu dipastikan bahwa konten edukasi yang disimpan di server terus diperbarui dan relevan dengan perkembangan kurikulum.

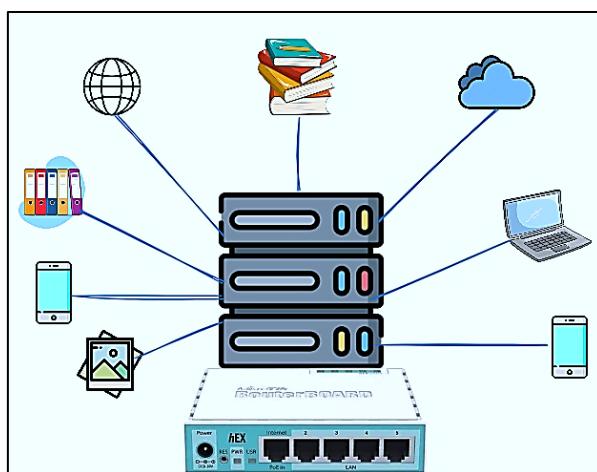
Keterbatasan infrastruktur dan kompetensi digital merupakan hambatan utama dalam mengadopsi teknologi pendidikan di daerah terpencil. Misalnya, penelitian oleh Rahmi, Azis, Nasar, dan Setiawi (2025) menunjukkan bahwa sekolah-sekolah di pedesaan sering mengalami kekurangan perangkat serta rendahnya literasi digital di kalangan pendidik dan siswa. Tantangan serupa tercatat dalam konteks global—kemampuan teknis, infrastruktur yang tidak memadai, dan akses terbatas menjadi hambatan signifikan dalam penggunaan teknologi di daerah berkembang. Selain itu, di banyak sekolah pedesaan, minimnya pelatihan berkelanjutan bagi guru mendesak perlunya program pengembangan kapasitas yang lebih intensif.

Dukungan teknis dan pelatihan juga menjadi landasan penting agar sistem offline bisa dikelola secara mandiri. Studi tentang jaringan nirkabel lokal yang menyajikan materi edukasi

menunjukkan bahwa setelah implementasi, terdapat peningkatan signifikan dalam aksesibilitas, frekuensi penggunaan, dan tingkat kepuasan pengguna—namun penulis juga menekankan pentingnya dukungan teknis yang berkelanjutan. Di samping itu, kasus dari OLE Nepal menggambarkan pentingnya pelatihan guru secara berkelanjutan, termasuk pelatihan awal, monitoring in-school, dan pelatihan penyegaran untuk menjaga efektivitas penggunaan teknologi pendidikan.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan teknologi pendidikan di daerah dengan akses internet terbatas, melalui:

- 1) Rancangan dan implementasi sistem server lokal tanpa kuota yang efektif.
- 2) Strategi pelatihan dan pengelolaan sistem bagi guru dan siswa untuk menjamin pemanfaatan optimal.
- 3) Mekanisme pemeliharaan dan pembaruan konten agar selalu sesuai dengan kurikulum terbaru dan kebutuhan pengguna.



Gambar 1. Sistem Server Offline Untuk Pendidikan di Sekolah.

Teknologi pendidikan adalah bidang yang membahas penggunaan teknologi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran (Roblyer & Doering, 2014). Teknologi pendidikan, terutama dalam bentuk perangkat lunak dan jaringan, dapat membantu mengatasi berbagai kendala dalam penyampaian materi ajar, terutama di lingkungan dengan keterbatasan. Implementasi server lokal adalah bentuk aplikasi teknologi pendidikan yang memungkinkan sekolah di daerah minim internet untuk mengakses konten digital secara offline. Dengan demikian, teknologi ini mendukung pengintegrasian materi digital secara efektif dalam proses belajar mengajar.

2. METODE PENELITIAN

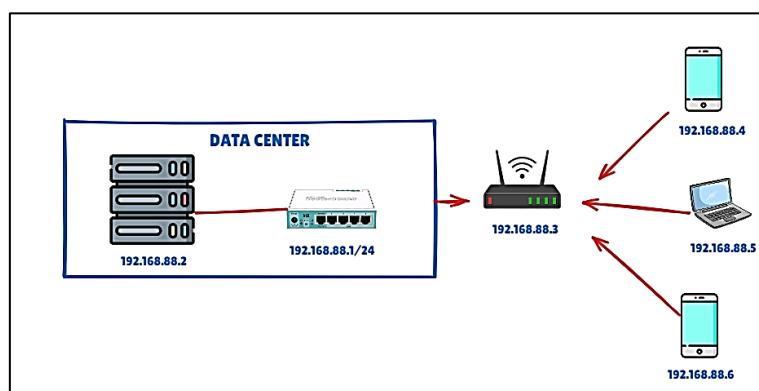
Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif. Perangkat keras yang digunakan yaitu Intel NUC, Mikrotik RB941-2nd, dan router Wi-Fi. Perangkat lunak meliputi Ubuntu Server, CasaOS, dan Nextcloud. Tahapan implementasi terdiri dari instalasi sistem operasi, konfigurasi jaringan, penyusunan materi edukasi, dan distribusi konten ke dalam server. Evaluasi dilakukan melalui pengujian teknis dan survei kepuasan pengguna.

Tabel 1 Alat yang dibutuhkan.

Hardware	Software
Laptop Dell Latitude E7450 Core I5 Gen 5	Ubuntu Server
Core I5 5300 @2.3 Ghz	CaSaOs
Ram 8 GB	Next Cloud
MIKROTIK RB941-2nd (Hap-Lite)	JellyFyn
Router Tenda F3 Wireless N300	Wordpress
Intel Nuc Gen 11 Celeron	BalenaEtcher
Keyboard (opsional)	putty
Flashdisk (opsional)	
Kabel hdmi (opsional)	

Sumber: Data Olahan 2024

Adapun deskripsi solusi yang diberikan penulis pada Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed-methods*, yaitu menggabungkan metode kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif digunakan untuk memahami proses perancangan dan implementasi sistem serta mendapatkan wawasan dari pengalaman pengguna (guru dan siswa), sementara metode kuantitatif digunakan untuk mengukur efektivitas sistem berdasarkan indikator yang ditetapkan.



Gambar 2. Desain Sistem Server Lokal Tanpa Kuota.

Penerapan sistem server lokal tanpa kuota adalah langkah strategis untuk menyediakan akses materi edukasi secara *offline* di lingkungan yang memiliki keterbatasan akses internet. Server lokal bertindak sebagai pusat penyimpanan materi pembelajaran yang dapat diakses

oleh perangkat siswa dan guru melalui jaringan lokal (LAN/Wi-Fi) tanpa memerlukan koneksi ke internet.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi sistem server lokal tanpa kuota berjalan dengan baik. Server dapat diakses dari berbagai perangkat melalui jaringan lokal sekolah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kekuatan sinyal Wi-Fi mencukupi untuk jangkauan kelas, laboratorium, dan kantor guru. Survei menunjukkan bahwa siswa dan guru merasa lebih mudah mengakses materi dan tidak terbebani oleh biaya kuota internet.

Proses implementasi sistem server lokal tanpa kuota dilakukan sebagai bagian dari solusi untuk mengatasi keterbatasan akses internet di SMKN 1 Bantan. Implementasi ini bertujuan untuk menyediakan akses materi edukasi secara *offline* melalui jaringan lokal (*LAN/Wi-Fi*), sehingga siswa dan guru dapat mengakses sumber belajar tanpa memerlukan koneksi internet eksternal.

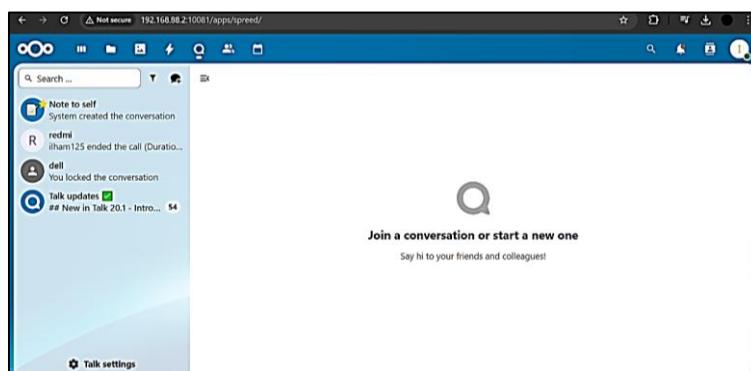
Kecepatan akses diuji dengan mengukur waktu respon server dalam membuka berbagai jenis materi edukasi, seperti video, dokumen PDF, dan modul interaktif. Berdasarkan hasil uji coba, akses ke materi edukasi melalui server lokal memiliki waktu respon rata-rata 1,2 detik, yang tergolong cepat dan efisien untuk pembelajaran.

Tabel 2 Wi-Fi Tenda F3.

Lokasi	Jarak dari Router	Sinyal Wi-Fi (dBm)	Kecepatan Akses
Ruang Kelas	±5 meter	-55 dBm (kuat)	1,2 detik
Lab Komputer	±10 meter	-65 dBm (cukup baik)	1,8 detik
Kantor Guru	±15 meter	-72 dBm (lemah)	2,5 detik
Halaman Sekolah	±20 meter	-80 dBm (tidak stabil)	4 detik (kadang terputus)

Dari Tabel diatas dapat disimpulkan Wi-Fi Tenda F3 memiliki jangkauan efektif hingga ±15 meter di dalam ruangan. Sinyal mulai melemah di area luar sekolah, sehingga perlu dipertimbangkan penambahan Access Point atau Wi-Fi Extender. Server mampu menangani hingga 20 pengguna secara bersamaan, tetapi perlu optimasi lebih lanjut untuk akses video yang lebih lancar

Uji Koneksi ke Server Lokal Perangkat diuji untuk memastikan bisa mengakses server dengan alamat 192.168.88.2 melalui browser atau aplikasi Nextcloud. Perintah ping digunakan untuk mengecek waktu respons server, Pengujian dilakukan dengan mengakses berbagai jenis file dari server menggunakan laptop dan smartphone yang terhubung ke jaringan Wi-Fi sekolah. Pengujian User Acceptance Testing (UAT) dilakukan untuk mengetahui sejauh mana sistem server lokal tanpa kuota dapat diterima oleh pengguna akhir, yaitu guru dan siswa. Pengujian ini menilai kemudahan penggunaan, kecepatan akses, stabilitas sistem, dan kepuasan pengguna terhadap sistem yang telah diimplementasikan hasil pengujian UAT.



Gambar 3. Fitur nextcloud talk.

menunjukkan antarmuka dari Nextcloud Talk, sebuah fitur komunikasi berbasis server yang memungkinkan pengguna untuk melakukan chat, panggilan suara, dan video dalam jaringan lokal. Ini adalah implementasi Nextcloud Talk yang digunakan dalam server lokal tanpa kuota. Fitur ini memungkinkan komunikasi antar pengguna tanpa internet, cocok untuk mendukung pembelajaran dan koordinasi di lingkungan dengan akses internet terbatas, seperti di SMKN 1 Bantan. Dengan adanya fitur ini, siswa dan guru dapat berkomunikasi secara efisien tanpa perlu aplikasi eksternal seperti WhatsApp atau Zoom.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai implementasi dan evaluasi sistem server lokal tanpa kuota di SMKN 1 Bantan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut: Sistem server lokal tanpa kuota dapat menjadi solusi efektif dalam menyediakan akses materi edukasi digital bagi siswa dan guru di lingkungan dengan keterbatasan akses internet. Sistem ini memungkinkan distribusi konten pembelajaran secara lokal tanpa bergantung pada koneksi internet eksternal. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem yang diterapkan memiliki aksesibilitas yang baik, dengan waktu respons yang cepat dan stabilitas yang tinggi dalam menyediakan materi pembelajaran. Tingkat kepuasan pengguna (siswa dan guru)

terhadap sistem server lokal sangat tinggi, terutama dalam kemudahan penggunaan, kecepatan akses, dan ketersediaan materi edukasi yang relevan. Implementasi sistem ini juga dapat mengurangi ketergantungan terhadap internet eksternal dan menghemat biaya penggunaan kuota data bagi pihak sekolah maupun siswa. Tantangan utama dalam implementasi sistem ini meliputi pengelolaan server, pemeliharaan perangkat keras, serta pembaruan konten secara berkala agar tetap relevan dengan kurikulum yang berlaku. Oleh karena itu, diperlukan sumber daya manusia yang memiliki pemahaman teknis dalam pengoperasian dan pemeliharaan sistem.

Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diperoleh, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan rekomendasi untuk pengembangan dan implementasi lebih lanjut: Pengembangan fitur tambahan seperti sistem manajemen pengguna dan fitur interaktif dalam server lokal guna meningkatkan pengalaman belajar siswa. Pelatihan bagi tenaga pendidik dan siswa agar dapat memanfaatkan sistem server lokal secara optimal serta meningkatkan keterampilan digital mereka. Pembaruan dan pemeliharaan sistem secara berkala untuk memastikan konten edukasi tetap relevan dan server berfungsi dengan baik tanpa gangguan teknis. Kolaborasi dengan berbagai pihak, seperti instansi pendidikan, pemerintah, dan pengembang teknologi, untuk mendukung keberlanjutan sistem ini serta meningkatkan cakupan penggunaannya di sekolah lain yang memiliki kendala akses internet. Evaluasi berkala terhadap efektivitas sistem dalam mendukung proses pembelajaran, sehingga dapat dilakukan peningkatan berdasarkan kebutuhan pengguna di masa mendatang.

Dengan adanya sistem server lokal tanpa kuota ini, diharapkan pemerataan akses pendidikan digital dapat lebih ditingkatkan, terutama bagi sekolah-sekolah yang berada di daerah dengan keterbatasan jaringan internet.

DAFTAR REFERENSI

Aasi, J., Abadie, J., Abbott, B. P., Abbott, R., Abbott, T., Abernathy, M., ... & Clara, F. (2015). Characterization of the LIGO detectors during their sixth science run. *Classical and Quantum Gravity*, 32(11), 115012. <https://doi.org/10.1088/0264-9381/32/11/115012>

Adamu, I. U., & Adamu, I. J. (2024). Improving Access to Educational Resources Through Locally Hosted Wireless Networks. *International Journal of Integrative Research*. mymultitechpublisher.my.id

Christensen, T., Dyer, L. A., Forister, M. L., Bowers, M. D., Carper, A., Teglas, M. B., ... & Smilanich, A. M. (2024). Host plant-mediation of viral transmission and its

consequences for a native butterfly. *Ecology*, 105(4), e4282. <https://doi.org/10.1002/ecy.4282>

Corea, F., & Parvez, S. (2024). Rural schools and tech use for sustainability: the challenge of disconnection. *Education and Information Technologies*. SpringerLink

Fahrizandi, F. (2020). Pemanfaatan teknologi informasi di perpustakaan. *Tik Ilmeu: Jurnal Ilmu Perpustakaan Dan Informasi*, 4(1), 63-76. <https://doi.org/10.29240/tik.v4i1.1160>

Iskandar, A. (2019). *Metode Pengembangan dan Implementasi Teknologi Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.

Iswara, D. (2018). *Kolaborasi dan Implementasi Teknologi Pendidikan Berbasis Lokal*. Bandung: Informatika.

Laksana, D. N. (2018). *Evaluasi Penggunaan Sistem Informasi dalam Layanan Publik*. Bandung: Pustaka Setia.

Musfiroh, T., & Rachmadyanti, P. (2019). *Pengembangan Media Pembelajaran Digital Berbasis E-Learning*. Jakarta: Rajawali Pers.

Nurhadi, M., & Anwar, R. (2020). *Penggunaan LMS dalam Pembelajaran Daring*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

OLE Nepal. (2025). Teacher training and capacity building. OLE Nepal. Wikipedia

Raffi, A., et al. (2025). Digital learning in the 21st century: trends, challenges, and innovations in technology integration. *Frontiers in Education*. Frontiers

Rahmi, W., Azis, H. S., Nasar, I., & Setiawi, A. P. (2025). Challenges and Solutions in the Development of Educational Technology in Indonesia. In *Proceedings of the 4th International Conference on Education, Humanities, Health and Agriculture (ICEHHA 2024)*. EAI. EUDL <https://doi.org/10.4108/eai.13-12-2024.2355548>

Ridarmin, R., & Firman, C. E. (2019). Rancang Bangun Server Cloud Storage Mahasiswa Dan Dosen Menggunakan Owncloud Pada Jaringan Lokal Di Kampus Stmik Dumai. *Informatika*, 10(2), 292363. <https://doi.org/10.36723/juri.v10i2.112>

Roblyer, M.D., & Doering, A.H. (2014). *Integrating Educational Technology into Teaching*. Pearson.

Suryana, Y., & Rivai, A. (2017). *Pengukuran Kepuasan Pengguna dalam Sistem Informasi*. Yogyakarta: Deepublish.

Sutanto, J. (2015). *Panduan Praktis Implementasi Moodle di Sekolah*. Jakarta: Elex Media Komputindo.