

## **Optimalisasi Akses Pembelajaran Digital melalui Rancang Bangun Internet *Offline* Berbasis Server T40: Studi Kasus Pembelajaran Mandiri Anak-anak di Desa Datar**

**Yogi Irdes Putra<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universitas Jambi

Corresponding author : [yogiip28@gmail.com](mailto:yogiip28@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Proyek ini mengembangkan sistem internet *offline* berbasis Server T40 untuk menyediakan akses pembelajaran digital yang merata di sebuah wilayah terpencil di Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi, yang memiliki keterbatasan infrastruktur internet. Sistem ini memungkinkan siswa mengakses materi pembelajaran secara lokal tanpa koneksi internet eksternal. Penelitian ini mengambil subjek penelitian siswa/anak-anak di Desa Datar sebagai wilayah dengan keterbatasan infrastruktur internet, sistem pembelajaran berbasis internet *offline* menggunakan Server T40 dan akses terhadap materi pembelajaran digital (*e-book*, video edukasi, modul, dan perpustakaan digital). Penelitian ini menggunakan metode analisis evaluatif terhadap sistem yang sudah dirancang dan diimplementasikan. Fokus analisis adalah pada kinerja dan fungsionalitas sistem yang sudah berjalan. Melalui pengujian aspek fungsional, sistem menunjukkan capaian kinerja yang tinggi: fungsi umum sistem 90%, keandalan penggunaan 87,5%, stabilitas 90%, kemudahan pemeliharaan 90%, dan ketersediaan sistem 90%. Implementasi ini tidak hanya mendukung pembelajaran mandiri anak-anak di lingkungan minim sinyal, tetapi juga menciptakan model pendidikan digital yang inklusif dan adaptif. Selain itu, pelatihan pengguna dan integrasi konten kontekstual turut memperkuat keberlanjutan sistem. Solusi ini menunjukkan potensi besar untuk direplikasi di berbagai daerah serupa, serta mendukung program literasi digital dan pemerataan pendidikan nasional.

**Kata Kunci:** Optimalisasi, Pembelajaran, Digital, Internet *Offline*.

### **Korespondensi:**

Yogi Irdes Putra. Universitas Jambi. Jl. Arif Rahman Hakim, Telanaipura, Kec. Telanaipura, Kota Jambi, Jambi 36361. Email: [humas@unja.ac.id](mailto:humas@unja.ac.id)

### **LATAR BELAKANG**

Indonesia sebagai negara kepulauan menghadapi tantangan dalam menyediakan infrastruktur pendidikan yang merata, terutama terkait akses teknologi digital. Perbedaan kondisi geografis, sosial, dan ekonomi menciptakan kesenjangan digital yang signifikan antara wilayah perkotaan dan daerah terpencil (Kementerian Komunikasi dan Informatika, 2023). Di era revolusi industri 4.0, akses teknologi informasi telah menjadi kebutuhan primer dalam mencapai kesetaraan pendidikan, namun banyak daerah terpencil di Indonesia belum memiliki akses internet yang memadai untuk mendukung pembelajaran digital. Desa Datar di Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi, merupakan contoh nyata dari kondisi ini. Berdasarkan data BPS Kabupaten Bungo (2023), hanya 45% wilayah di Kabupaten Bungo memiliki akses internet stabil, dengan sebagian besar area tanpa jangkauan berada di daerah pedesaan seperti Desa Datar. Menurut survei awal, hanya 15% wilayah Desa Datar memiliki sinyal telekomunikasi stabil, terbatas pada area tertentu di pusat desa. Akibatnya, anak-anak di desa ini tidak dapat mengakses platform pembelajaran digital yang telah berkembang pesat di daerah perkotaan. Laporan Kemendikbudristek (2022) menunjukkan sekitar 35% siswa di Indonesia tidak dapat mengikuti pembelajaran jarak jauh secara optimal karena keterbatasan akses internet. Di Provinsi Jambi, angka ini mencapai 42%, dengan konsentrasi terbesar di daerah-daerah terpencil seperti Kabupaten Bungo. Anak-anak di Desa Datar harus berjalan beberapa kilometer untuk mendapatkan sinyal internet atau bahkan terpaksa menunda pendidikan mereka.

Tanpa akses pembelajaran digital yang merata, kesenjangan pendidikan antara daerah perkotaan dan pedesaan akan semakin melebar. Di Indonesia, program-program pemerintah seperti Digitalisasi Sekolah dan Merdeka Belajar masih terkendala keterbatasan infrastruktur di daerah terpencil. Meskipun program Palapa Ring telah memperluas jangkauan internet, masih terdapat "blank spots" signifikan termasuk Desa Datar (Kementerian Komunikasi dan Informatika, 2023). Kondisi ini menuntut solusi inovatif yang tidak sepenuhnya bergantung pada koneksi internet eksternal. Konsep internet *offline* atau "*offline-first approach*" menjadi alternatif menjanjikan untuk menjembatani kesenjangan digital di daerah terpencil (Purbo, 2020). Pendekatan ini memungkinkan akses konten digital melalui jaringan lokal tanpa memerlukan koneksi internet eksternal yang stabil dan konstan.

Server T40 muncul sebagai solusi menjanjikan dalam konteks ini. Dengan kemampuan menyimpan dan mendistribusikan konten digital dalam jaringan lokal, Server T40 dapat menjadi pusat pembelajaran digital di daerah terpencil. Dibandingkan solusi serupa, Server T40 memiliki keunggulan dalam efisiensi energi, kemudahan konfigurasi, dan kemampuan menyimpan volume data besar. Server T40 juga dapat dikonfigurasi sebagai hotspot

WiFi lokal untuk akses simultan beberapa pengguna. Penelitian (Purbo & Susilo, 2022) menunjukkan implementasi sistem serupa sistem internet offline berbasis server lokal berhasil meningkatkan partisipasi siswa dalam pembelajaran digital sebesar 78%. Hasil ini menunjukkan potensi besar pendekatan internet *offline* dalam meningkatkan kualitas pendidikan di daerah terpencil.

Tingkat literasi digital di desa ini masih rendah, dengan hanya 30% penduduk dewasa yang familiar dengan penggunaan perangkat digital untuk keperluan selain komunikasi dasar (Sabir et al., 2023). Keberlanjutan sistem juga menjadi tantangan, mengingat banyak proyek teknologi di daerah terpencil gagal bertahan setelah fase implementasi awal karena kurangnya dukungan teknis dan pemeliharaan. Pemilihan Desa Datar sebagai studi kasus didasarkan pada beberapa pertimbangan strategis. Desa ini merepresentasikan karakteristik umum desa terpencil di Indonesia, memiliki populasi usia sekolah yang signifikan (235 anak usia 5-18 tahun), modal sosial kuat dengan tradisi gotong royong, dan komitmen pemerintah desa yang tinggi untuk pendidikan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem internet *offline* berbasis Server T40 untuk mendukung pembelajaran mandiri anak-anak di Desa Datar. Secara spesifik, penelitian bertujuan untuk menganalisis kinerja sistem dalam hal fungsi umum, keandalan penggunaan, stabilitas, kemudahan pemeliharaan, dan ketersediaan. Manfaat yang diharapkan meliputi manfaat praktis berupa penyediaan akses pendidikan digital bagi anak-anak di Desa Datar, manfaat teoretis dalam pengembangan model adaptasi teknologi di daerah terpencil, manfaat kebijakan sebagai masukan bagi pembuat kebijakan, dan manfaat sosial dalam pengurangan kesenjangan digital.

## METODE PENELITIAN

### 1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian evaluatif dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Fokus utama dari penelitian ini adalah mengevaluasi efektivitas dan kinerja sistem internet *offline* berbasis Server T40 sebagai solusi pembelajaran digital di daerah terpencil tanpa akses internet memadai.

### 2. Sampel dan Populasi

Populasi penelitian ini yaitu seluruh anak-anak usia sekolah (5–18 tahun) yang tinggal di Desa Datar, Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi, dengan jumlah sekitar 235 anak. Sampel, Anak-anak yang aktif menggunakan Server T40 dalam proses pembelajaran. Sampel diambil secara purposif berdasarkan keaktifan dalam mengakses konten pembelajaran digital yang tersedia secara lokal melalui jaringan server.

## HASIL PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi aspek fungsional sistem Server T40 berdasarkan 5 indikator utama: (1) fungsi umum sistem, (2) keandalan penggunaan, (3) stabilitas sistem, (4) kemudahan pemeliharaan, (5) ketersediaan Sistem. Evaluasi dilakukan melalui pengujian sistem secara langsung oleh pengguna (anak-anak usia sekolah di Desa Datar), dengan hasil diolah dalam bentuk persentase capaian dan diinterpretasikan secara kualitatif.

**Tabel 1. Penilaian Hasil Aspek Fungsional Sistem.**

No	Aspek Fungsional	Persentase	Keterangan
1.	Fungsi Umum Sistem	90 %	Sistem berhasil memenuhi sebagian besar fungsi utama yang dirancang, seperti menyediakan akses pembelajaran lokal yang efektif.
2.	Keandalan dalam Penggunaan	87,5 %	Sistem mampu diandalkan dalam berbagai kondisi penggunaan, namun
3.	Stabilitas Sistem	90 %	Sistem menunjukkan performa yang stabil selama pengujian dengan tingkat error yang minimal.
4.	Kemudahan Pemeliharaan	90 %	Sistem dirancang dengan konfigurasi sederhana sehingga mudah diperbaiki atau diperbarui jika terjadi masalah.
5.	Ketersediaan	90 %	Sistem selalu siap digunakan dalam lingkungan lokal dengan downtime yang sangat rendah.

Hal ini menunjukkan bahwa sistem berjalan dengan sangat baik dan mendukung pembelajaran mandiri di daerah yang minim infrastruktur digital. Anak-anak dapat mengakses video edukasi, e-book, dan materi interaktif lainnya secara lokal melalui WiFi hotspot yang dipancarkan oleh Server T40.

Berikut penjabaran hasil untuk setiap aspek :

#### 1. Fungsi Umum Sistem

- Sistem mampu menjalankan fungsi utama seperti menyimpan dan menyajikan konten edukatif (video, modul, e-book).
- Siswa dapat mengakses konten secara offline melalui hotspot WiFi lokal Server T40.
- Akses dilakukan melalui perangkat pribadi (smartphone/laptop) tanpa internet eksternal.

2. Keandalan Penggunaan
  - a. Sistem berfungsi konsisten saat digunakan oleh berbagai pengguna secara bersamaan.
  - b. Namun, terdapat sedikit hambatan ketika sistem digunakan lebih dari kapasitas optimal (misalnya, keterbatasan bandwidth lokal).
  - c. Meskipun begitu, sistem tetap dianggap layak dan efektif.
3. Stabilitas Sistem
  - a. Tidak ditemukan gangguan besar atau kerusakan sistem selama uji coba.
  - b. Waktu respon sistem cepat, konten dapat dimuat dengan lancar.
  - c. Koneksi antar perangkat stabil, bahkan di lingkungan minim sinyal.
4. Kemudahan Pemeliharaan
  - a. Instalasi dan perawatan sistem dapat dilakukan oleh operator lokal dengan pelatihan dasar.
  - b. Konten dapat diperbarui secara manual oleh operator (tanpa jaringan internet).
  - c. Minim kebutuhan teknis yang rumit, mendukung sustainability jangka panjang.
5. Ketersediaan Sistem
  - a. Server T40 dapat menyala dalam jangka waktu panjang dengan konsumsi daya rendah.
  - b. Sistem selalu tersedia saat dibutuhkan, sangat cocok untuk desa dengan akses listrik terbatas.
  - c. *Downtime* sangat rendah, tidak ada gangguan signifikan yang tercatat.

Hasil menunjukkan bahwa sistem ini sangat layak digunakan sebagai solusi pembelajaran digital di daerah tanpa koneksi internet. Tingkat keberhasilan dalam lima aspek evaluatif berada di atas 87%, yang menunjukkan performa sistem sangat baik dan stabil. Sistem ini tidak hanya efektif secara teknis, tapi juga efisien secara sosial dan mudah diadopsi oleh komunitas lokal.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi Server T40 memberikan dampak positif yang signifikan terhadap akses pembelajaran digital di daerah terpencil. Pembahasan ini akan mengkaji masing-masing variabel penelitian berdasarkan hasil evaluasi dan teori-teori pendukung.

### 1. Fungsi Umum Sistem

Sistem Server T40 memperoleh skor 90%, menunjukkan bahwa sistem mampu menjalankan fungsi utamanya, yaitu menyediakan akses pembelajaran digital secara lokal tanpa internet. Hal ini sejalan dengan prinsip educational technology yang menekankan pemanfaatan teknologi untuk mendukung proses belajar (Molenda, 2013). Penggunaan media digital seperti video edukatif dan e-book mendukung pendekatan pembelajaran yang interaktif dan fleksibel, sesuai dengan kebutuhan anak-anak di daerah terpencil.

### 2. Keandalan Penggunaan

Keandalan sistem sebesar 87,5% menandakan bahwa meskipun sistem cukup andal, masih ada ruang untuk perbaikan terutama pada aspek kapasitas simultan pengguna. Dalam konteks ini, teori connectivism dari (Siemens, 2005) menjadi relevan, yang menyatakan bahwa pembelajaran terjadi melalui jaringan yang stabil dan konsisten. Ketika sistem dapat diakses oleh banyak pengguna secara bersamaan tanpa gangguan, maka efektivitas koneksi pengetahuan juga meningkat.

### 3. Stabilitas Sistem

Dengan capaian 90%, sistem menunjukkan kestabilan operasional yang tinggi. Stabilitas sangat penting dalam memastikan pembelajaran tidak terganggu. Menurut teori socio-technical systems, keberhasilan teknologi pendidikan tidak hanya bergantung pada perangkat keras, tetapi juga pada adaptasi sosial terhadap sistem tersebut (Bostrom & Heinen, 1977). Stabilitas sistem memungkinkan adaptasi ini berjalan lancar.

### 4. Kemudahan Pemeliharaan

Kemudahan pemeliharaan yang juga berada pada angka 90% menunjukkan bahwa sistem dapat dirawat oleh pengguna lokal dengan pelatihan minimal. Hal ini mencerminkan prinsip empowerment dalam pendekatan konstruktivis, di mana pengguna memiliki kontrol terhadap proses belajar dan teknologi yang digunakan (Vygotsky & Cole, 1978). Selain itu, desain yang mudah dipelihara mendukung keberlanjutan sistem dalam jangka panjang.

### 5. Ketersediaan Sistem

Sistem menunjukkan ketersediaan yang sangat baik (90%), yang berarti anak-anak dapat mengakses materi kapan pun dibutuhkan. Ini sangat penting dalam lingkungan dengan keterbatasan infrastruktur. Menurut teori digital equity, akses berkelanjutan terhadap teknologi merupakan salah satu pilar utama untuk mengurangi kesenjangan digital (Warschauer, 2004).

Secara keseluruhan, kelima aspek fungsional sistem menunjukkan nilai rata-rata di atas 87%, yang menandakan sistem ini sangat layak dan potensial untuk direplikasi di daerah serupa. Hasil ini juga menegaskan bahwa pendekatan teknologi offline seperti Server T40 adalah solusi yang relevan untuk konteks Indonesia, terutama dalam mewujudkan pemerataan pendidikan digital.

#### **KESIMPULAN**

Implementasi server T40 mempunyai penyimpanan materi belajar seperti video edukasi, ebook, dan modul interaktif, yang dapat diakses oleh anak-anak melalui perangkat seperti smartphone atau laptop dalam jaringan lokal. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem ini dapat beroperasi dengan baik, memberikan akses pembelajaran yang mudah, efisien, dan berkelanjutan, meskipun di wilayah tanpa konektivitas internet.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Bostrom, R. P., & Heinen, J. S. (1977). MIS problems and failures: A socio-technical perspective. Part I: The causes. *MIS Quarterly*, 17–32.
- Molenda, M. (2013). *Educational technology: A definition with commentary*.
- Purbo, O. W. (2020). Internet-offline solution: Detail description and benchmarking. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 18(4), 1809–1818. <https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.V18I4.13309>
- Purbo, O. W., & Susilo, A. (2022). Internet Offline Server Design Named "Utakses" For Universitas Terbuka Student Living In Internet Blank Spot Areas. *Proceeding of the International Conference on Innovation in Open and Distance Learning*, 3.
- Sabir, A., Hangtuah, H., Fitri, D. N., Zulqoidah, M., & Pratwi, A. I. (2023). Pemberdayaan Masyarakat Desa Datar: Semangat Merdeka Belajar Melalui Gerakan Literasi Digital Dalam Menciptakan Desa Cerdas Yang Berkemajuan. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(5), 10800–10805.
- Siemens, G. (2005). *Connectivism: A learning Theory fir the Digital Age*.
- Vygotsky, L. S., & Cole, M. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard university press.
- Warschauer, M. (2004). *Technology and social inclusion: Rethinking the digital divide*. MIT press.