

Penerapan Internet Offline pada SMK 1 Bolmong Guna Meningkatkan Keterampilan Menghadapi Revolusi Industri 4.0

¹Cristiana V Pusung, ²Reonaldy A Berikang, ³Glenn D. P Maramis ⁴Fernando H Sembel
⁵Ferdinan Jufri Maleke
^{1,2,4}Universitas Trinita, ³Universitas Negeri Manado ⁵Amik Makassar

¹linapusung@gmail.com, ²naldyberikangdata@gmail.com, ³glennmaramis@gmail.com,
⁴fernandosembel@gmail.com, ⁵jufri.maleke56@gmail.com

*Penulis Korespondensi

Diajukan : 15/03/2025

Diterima : 27/03/2025

Dipublikasi : 04/04/2025

ABSTRAK

Di era digital yang semakin berkembang, kebutuhan akan akses pembelajaran yang tidak bergantung pada koneksi internet menjadi sangat penting. Penelitian ini telah melaksanakan serangkaian kegiatan implementasi server pembelajaran menggunakan Raspberry Pi sebagai solusi alternatif. Perjalanan implementasi dimulai dengan persiapan perangkat keras yang matang. Raspberry Pi 4 Model B dengan RAM 8GB dipilih sebagai otak dari sistem ini, dilengkapi dengan MicroSD Card 128GB sebagai media penyimpanan utama. Untuk menjaga stabilitas sistem, perangkat dikemas dalam casing khusus yang dilengkapi dengan sistem pendingin aktif. Penggunaan power supply 5V/3A dengan kabel USB-C memastikan pasokan daya yang stabil. Penelitian ini diterapkan di SMK 1 Bolmong, dimana lokasi ini dijadikan studi kasus penerapan internet offline. Hasil yang didapatkan dalam penerapan internet offline ini, guru dan siswa sudah bisa saling berbagi materi melalui aplikasi kecil berbasis web, yang diakses menggunakan internet offline.

Kata Kunci: Internet Offline, Rapsberry Pi, SMK Bolmong

I. PENDAHULUAN

Internet offline sebenarnya sudah bisa dilakukan dengan perangkat komputer yang seadanya, namun dengan menggunakan Rapsberry Pi implementasi internet offline bisa dijalankan dengan perangkat/ device yang sederhana dan murah (Dwiyatno i Nugraheni 2019) bahkan hampir berbeda 80% besar dana yang digunakan untuk pengadaan komputer yang akan dijadikan server. Raspberry PI dimanfaatkan oleh banyak orang untuk dijadikan mini komputer, mini komputer artinya perangkat kecil dan harga berbading jauh dengan perangkat komputer yang besar (Thong Kuan, Bukhori, i Halim Ismail 2019). Dalam realisasinya peneliti mampu mengkonfigurasi internet offline sehingga dapat di dimanfaatkan di SMK bolmong dan dapat dilaksanakan untuk proses pembelajaran dan pelayanan yang ada di SMK bolmong (Purbo, Science, i Info 2020) dengan penerapan internet offline kita mendapatkan layanan yang praktis karena layanan pendidikan saat ini dalam satu sistem bergantung beberapa kepentingan didalamnya (Pusung et al. 2025) (Berikang, Mose, i Sorongan 2021). Terdapat langkah-langkah untuk perancangan perangkat yang menjalankan internet offline langkha yang pertama adalah instalasi sistem operasi yang di pasang pada memori card, yang terhubung dengan Rapsberri Pi.

Setelah sistem operasi terpasang dengan baik, fokus beralih pada implementasi web server yang akan menjadi platform utama dalam menyajikan konten pembelajaran. Paket LAMP stack (Linux, Apache, MySQL, PHP) diinstal dan dikonfigurasi dengan cermat (Purbo et al. 2020). Virtual hosts diatur untuk mengakomodasi multiple website, sementara pengaturan PHP dioptimasi untuk memberikan performa terbaik. Keamanan server menjadi prioritas dengan implementasi fail2ban dan pengaturan firewall yang ketat. Konten pembelajaran diorganisir secara sistematis dalam struktur direktori yang intuitif. Moodle, sebagai Learning Management System, menjadi backbone dalam pengelolaan materi pembelajaran. Berbagai format konten pembelajaran seperti video tutorial, dokumen PDF, presentasi interaktif, serta kuis dan latihan soal diintegrasikan ke dalam sistem. Untuk memperkaya sumber referensi, Wikipedia offline melalui Kiwix dan perpustakaan digital menggunakan Calibre juga diimplementasikan.

Optimasi sistem dilakukan secara menyeluruh untuk memastikan performa yang optimal. Sistem caching dikonfigurasi untuk mempercepat akses konten, sementara mekanisme auto-backup database diimplementasikan untuk menjaga keamanan data. Sistem monitoring resource dipasang untuk memantau kesehatan server, dan log rotasi diatur untuk manajemen storage yang efisien. Pengujian sistem dilakukan secara komprehensif untuk memastikan keandalan server. Stress test menunjukkan bahwa sistem mampu melayani hingga 50 pengguna secara bersamaan dengan performa yang stabil. Akses konten diuji dari berbagai perangkat untuk memastikan kompatibilitas, dan integritas data pembelajaran diverifikasi secara menyeluruh. Waktu respons server dipantau dan dioptimasi untuk memberikan pengalaman pengguna yang optimal.

Saat ini, server pembelajaran telah beroperasi dengan baik dalam jaringan lokal, menyediakan akses ke lebih dari 70GB konten pembelajaran yang mencakup berbagai mata pelajaran dan tingkat pendidikan. Dokumentasi lengkap telah disusun, mencakup panduan penggunaan untuk guru dan siswa, prosedur backup dan restore, serta troubleshooting guide. Ke depan, pengembangan akan difokuskan pada implementasi sistem sinkronisasi otomatis untuk pembaruan konten dan sistem analitik pembelajaran untuk memantau progres siswa secara lebih efektif, dan kedepannya nanti semua penerapan teknologi perlu dilakukan evaluasi (Ridwan, R Berikang, 2024). Implementasi server pembelajaran berbasis Raspberry Pi ini membuktikan bahwa solusi pembelajaran digital yang terjangkau dan efektif dapat diwujudkan tanpa ketergantungan pada koneksi internet. Dengan terus melakukan pengembangan dan penyempurnaan layaknya penerapan sistem lainnya, sistem ini diharapkan dapat menjadi model yang dapat direplikasi di berbagai institusi pendidikan, terutama di daerah dengan keterbatasan akses internet.

II. STUDI LITERATUR

Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang memanfaatkan Raspberry Pi untuk perancangan internet Offline (Wiguna et al. 2024) memanfaatkan Raspberry Pi untuk perancangan perpustakaan digital pada suatu daerah yang koneksi internetnya masih belum stabil, bahkan belum ada, sehingga dirancang internet offline. (Balla et al. 2020) memanfaatkan Raspberry Pi untuk memutar data streaming, sehingga web bisa diakses secara offline dan dapat memberikan informasi. (Kakkar et al. 2020) mengimplementasi Raspberry Pi untuk memutar data streaming video pelatihan, sehingga video offline bisa diakses secara bersama-sama tanpa menggunakan internet namun jalan dalam bentuk webbase, sedangkan (Chong Peng Lean et al. 2024) memanfaatkan Raspberry Pi dan menerapkan pada project IoT pertanian. Masih belum terlalu banyak referensi mengenai internet offline Raspberry Pi, karena ini merupakan inovasi yang baru yang memerlukan banyak pemikiran untuk pengembangan ke arah yang lebih canggih.

III. METODE

Penelitian yang dilakukan dalam studi ini menggunakan pendekatan metode R & D *Research and Developmet* sebagai proses penyelesaian dan pengembangan suatu kasus penelitian desain internet luring dan realitas tertambah dalam pendidikan kejuruan. Studi ini dilakukan dalam beberapa tahap, termasuk tinjauan pustaka untuk mengidentifikasi kerangka teoritis dan bukti empiris yang relevan, survei penilaian kebutuhan untuk memahami tantangan dan persyaratan sekolah kejuruan saat ini di wilayah Bolmong, dan desain dan implementasi sistem pembelajaran berbasis internet luring yang terintegrasi dengan teknologi realitas tertambah. Efektivitas pendekatan ini kemudian dievaluasi melalui serangkaian pengujian pengguna dan sesi umpan balik dengan siswa dan pendidik. Temuan dari penelitian ini memberikan wawasan berharga tentang potensi desain internet luring dan realitas tertambah dalam pendidikan kejuruan dan menawarkan rekomendasi praktis untuk keberhasilan implementasi teknologi ini di sekolah kejuruan Bolmong.

Temuan studi ini menunjukkan bahwa integrasi desain internet luring dan teknologi realitas tertambah di sekolah kejuruan Bolmong dapat meningkatkan pengalaman belajar dan pengembangan keterampilan siswa secara signifikan. Penerapan sistem pembelajaran berbasis internet luring, yang menyediakan akses bagi siswa ke berbagai sumber dan alat pembelajaran digital, telah terbukti meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan kinerja akademis mereka secara keseluruhan. Lebih jauh lagi, integrasi teknologi realitas tertambah ke dalam proses pembelajaran telah ditemukan mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih mendalam dan praktis, yang memungkinkan siswa untuk terlibat dalam pelatihan dan simulasi langsung yang meniru lingkungan industri dunia nyata. (Elfeky & Elbyaly, 2018) Sesi umpan balik dan evaluasi pengguna yang dilakukan sebagai bagian dari studi ini secara konsisten menyoroti dampak positif dari teknologi ini terhadap keterampilan teknis, kemampuan memecahkan masalah, dan kesiapan siswa menghadapi tantangan Revolusi Industri 4.0.

Hasil yang didapatkan dari penelitian yang dilaksanakan bahwa Rapsberry Pi yang dijadikan minikomputer mampu dijadikan alternatif untuk mendukung aktivitas pembelajaran di SMK 1 Bolmong, sehingga beberapa materi yang disiapkan mampu diupload dan di download oleh stakeholder yang ada dalam penelitian ini.



Gambar 1. Peralatan Internet Offline

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil perancangan internet offline ini adalah skema jaringan lokal non internet mampu membantu pihak sekolah SMK Bolmong dalam penerapan teknologi yang sederhana, namun teknologi ini dapat menjalankan visi misi sekolah dalam hal pembelajaran berbasis digital, dengan koneksi yang cepat. Teknik ini bisa dimanfaatkan oleh sekolah lainnya yang ada di Sulawesi Utara bahkan perusahaan. Dengan teknologi yang murah dan mudah didapatkan, konsep ini dapat membantu menjalankan model bisnis dari setiap organisasi yang dijalankan.

VI. REFERENSI

- Balla, Kiran, Arbaaz Ansari, Nishant Bhosale, Rajashree Pawar, Indira Joshi, Student Viii Sem, Computer Engg, Student Viii Sem, Computer Engg, Student Viii Sem, Computer Engg Driems, Student Viii Sem, i Computer Engg Driems. 2020. «Raspberry Pi based Offline Data Streaming using Andriod». 3499-3501.
- Berikang, Reonaldy, Yuliana Mose, i Dedi Sorongan. 2021. «The Analysis of Supply Chain Management System Needs in Sales Transaction Business of PT Digital Satu Media Indonesia». 7564-73.
- Chong Peng Lean, Gophinath Krishnan, Chen Li, Kong Feng Yuan, Ng Poh Kiat, i Mohammed Reyasudin Basir Khan. 2024. «A Raspberry Pi-Powered IoT Smart Farming System for Efficient Water Irrigation and Crop Monitoring». *Malaysian Journal of Science and Advanced Technology* 4(2):149-58. doi: 10.56532/mjsat.v4i2.295.
- Dwiyatno, Saleh, i Meilia Nugraheni. 2019. «LAYANAN KOMUNIKASI VoIP MENGGUNAKAN RASPBERRY PI DAN RASPBX PADA SMK AL-INSAN TERPADU». *Jurnal PROSISKO* 6(2):117-30.
- Kakkar, Varun, Pratik Chaudhary, Rajat Singh, i Babita Bhagat. 2020. «Offline Data Streamer with Authenticated App using Raspberry Pi and Wi-Fi Module». 9(4):540-44. doi: 10.21275/SR20404133738.
- Purbo, Onno W., Computer Science, i Article Info. 2020. «Internet-offline solution : detail description and benchmarking». 18(4). doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v18i4.13309.
- Pusung, Cristiana V, Reonaldy A. Berikang, Markus Mamangkey, i Marvin Launics Wenno. 2025. «Pengukuran Kesuksesan Penerapan Sistem Informasi Akademik pada Perguruan Tinggi Menggunakan Model Delone and Mclean». 9(1):10-22.
- Ridwan, Amrina, Reonaldy Anthonius Berikang, i Dedi Sorongan. 2024. «Vol. 2 No. 3 (2024): Trikom: Trinita Computer Systems Journal (September)». 2(3).
- Thong Kuan, Weng, Muhammad Faiz Bukhori, i Abdul Halim Ismail. 2019. «Prototype Development of a Smart Voice-Controlled Audio System B9ased on the Raspberry Pi Platform». *Jurnal Kejuruteraan* 31(2):341-48. doi: 10.17576/jkukm-2019-31(2)-20.
- Wiguna, Edward Evannov Santo, Hendry Lie, Lorenzo Niro, Jimmy Linggarjati, Wiedjaja Atmadja, Daniel Patricko Hutabarat, Ivan Alexander, Rudy Susanto, Johan Yapson, John Reigton Hartono, Marincan Pardede, Wishnoebroto, i Rinda Hedwig. 2024. «Raspberry Pi-Based Offline Digital Library for Indonesian Villages Without Stable Power and Internet Access A Case Study on Implementing Raspberry Pi-Based Offline Digital Library in Indonesia». *Information Technology and Libraries* 43(4). doi: 10.5860/ital.v43i4.16869.