

## Implementasi Teknologi *Content Delivery Network* (CDN) Sebagai Akselerasi Digitalisasi Sekolah

Nana Rachmana Syambas<sup>1</sup>, Syaiful Ahdan<sup>2</sup>, Eki Ahmad Zaki Hamidi<sup>3</sup>, Ridha  
Muldina Negara<sup>4</sup>, Ratna Mayasari<sup>5</sup>, Ade Nurhayati<sup>6</sup>, Galih Nugraha  
Nurkahfi<sup>7</sup>, Jupriyadi<sup>8</sup>, Adi Sucipto<sup>9</sup>, Hasan Nur Arifin<sup>10</sup>, Rohmat Tulloh<sup>11</sup>

Institut Teknologi Bandung, Indonesia<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11</sup>

Universitas Teknokrat Indonesia, Indonesia<sup>2,8,9</sup>

UIN Sunan Gunung Djati Bandung, Indonesia<sup>3</sup>

Universitas Telkom, Indonesia<sup>4,5,6,11</sup>

Badan Riset dan Inovasi Nasional, Indonesia<sup>7</sup>

{[nana@stei.itb.ac.id](mailto:nana@stei.itb.ac.id)<sup>1</sup>, [syaifulahdan@teknokrat.ac.id](mailto:syaifulahdan@teknokrat.ac.id)<sup>2</sup>, [ekiahmadzaki@uinsgd.ac.id](mailto:ekiahmadzaki@uinsgd.ac.id)<sup>3</sup>,  
[ridhanegara@telkomuniversity.ac.id](mailto:ridhanegara@telkomuniversity.ac.id)<sup>4</sup>, [ratnamayasari@telkomuniversity.ac.id](mailto:ratnamayasari@telkomuniversity.ac.id)<sup>5</sup>,  
[adenurhayati@telkomuniversity.ac.id](mailto:adenurhayati@telkomuniversity.ac.id)<sup>6</sup>, [galih.nugraha.nurkahfi@brin.go.id](mailto:galih.nugraha.nurkahfi@brin.go.id)<sup>7</sup>,  
[jupriyadi@teknokrat.ac.id](mailto:jupriyadi@teknokrat.ac.id)<sup>8</sup>, [adi.sucipto@teknokrat.ac.id](mailto:adi.sucipto@teknokrat.ac.id)<sup>9</sup>,  
[hasanarif@telkomuniversity.ac.id](mailto:hasanarif@telkomuniversity.ac.id)<sup>10</sup>, [rohmatth@telkomuniversity.ac.id](mailto:rohmatth@telkomuniversity.ac.id)<sup>11</sup>}

---

Submission: 2024-11-18

Received: 2025-03-16

Published: 2025-03-28

---

**Keywords:** *CDN; Digital Learning Content; Quality of Learning.*

**Abstract.** *This community service program aims to accelerate the digitalization of education in Pesisir Barat Regency, Lampung Province, through the implementation of Content Delivery Network (CDN) technology using Starlink services and the Learning Management System (LMS) Moodle. The 3T areas (frontier, outermost, and underdeveloped) in this region face infrastructure challenges that hinder stable and fast internet access, which is crucial to support technology-based learning processes. This program involves the installation of network devices, such as Starlink for stable internet access, gigabit switches, and the integration of the Moodle-based e-learning system. Additionally, intensive training is provided to teachers, administrators, and students on using Moodle as a digital learning platform and managing technology-based educational content. The program's success is measured through several parameters, including internet stability and speed, the improvement of digital skills among teachers and students, and the adoption and utilization rates of LMS Moodle in the learning process. Speed test results show a significant improvement. Survey results indicate a substantial impact on teachers' digital literacy. Based on questionnaires distributed to a total of 30 training participants, 60% (18 participants) reported being very satisfied with the alignment of the training materials with their needs. Regarding the delivery of the materials, 63.33% (19 participants) were very satisfied, 26.67% (8 participants) were satisfied, 6.66% (2 participants) were neutral, and 3.33% (1 participant) were very dissatisfied. Direct observation during the implementation showed that teachers could effectively utilize Moodle LMS to manage digital classes. They were trained to create and organize teaching materials, assign tasks, and monitor*

---

*student progress. This evaluation also highlights the potential for replicating and sustaining the program in other schools within similar regions. Through this evaluation approach, the program is expected to have a tangible impact on improving the quality of learning, expanding digital access, and serving as a model for implementation in other 3T areas across Indonesia.*

**Katakunci:**

CDN; Konten Pembelajaran Digital; Kualitas Pembelajaran.

**Abstrak.** Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mempercepat digitalisasi pendidikan di Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung, melalui penerapan teknologi *Content Delivery Network* (CDN) berbasis layanan Starlink dan implementasi *Learning Management System* (LMS) Moodle. Daerah 3T (terdepan, terluar, tertinggal) di wilayah ini menghadapi kendala infrastruktur yang menghambat akses internet yang stabil dan cepat, yang sangat penting untuk mendukung proses pembelajaran berbasis teknologi. Kegiatan ini melibatkan instalasi perangkat jaringan, seperti *Starlink* untuk akses internet yang stabil, *switch* gigabit, serta integrasi sistem *e-learning* berbasis Moodle. Selain itu, diberikan pelatihan intensif kepada guru, admin, dan siswa mengenai pemanfaatan Moodle sebagai platform pembelajaran digital dan pengelolaan konten pendidikan berbasis teknologi. Keberhasilan program ini diukur melalui beberapa parameter yang terukur, meliputi stabilitas dan kecepatan akses internet, peningkatan keterampilan digital guru dan siswa, serta tingkat adopsi dan pemanfaatan LMS Moodle dalam proses pembelajaran. Hasil uji kecepatan menunjukkan peningkatan. Hasil survei menunjukkan dampak yang signifikan pada literasi digital para guru. Berdasarkan kuesioner yang diberikan kepada total 30 peserta pelatihan, sebanyak 60% (18 orang) menyatakan sangat puas dengan kesesuaian materi pelatihan dengan kebutuhan mereka. Dalam hal penyampaian materi, 63.33% peserta (19 orang) merasa sangat puas, 26.67% (8 orang) puas, 6.66% (2 orang) ragu-ragu, dan 3.33% (1 orang) merasa sangat tidak puas. Observasi langsung selama pelaksanaan menunjukkan bahwa para guru dapat memanfaatkan LMS Moodle secara efektif untuk mengelola kelas digital serta dilatih untuk membuat dan mengatur materi ajar, memberikan tugas, serta memantau perkembangan siswa. Evaluasi ini juga menunjukkan potensi replikasi dan keberlanjutan program di sekolah lain di wilayah serupa. Dengan pendekatan evaluasi ini, diharapkan program dapat memberikan dampak nyata dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, memperluas akses digital, serta menjadi model yang dapat diterapkan di daerah 3T lainnya di Indonesia.

---

## 1 Pendahuluan

Di beberapa kecamatan di Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung, masuk dalam kategori 3T (terdepan, terluar, dan tertinggal) yang menghadapi tantangan besar di bidang telekomunikasi dan teknologi pendidikan. Meskipun wilayah ini memiliki potensi besar di sektor kelautan dan pertanian, keterbatasan konektivitas menjadi penghambat utama dalam mendukung perkembangan ekonomi dan sosial. Salah satu wilayah yang paling terdampak adalah Kecamatan Bengkunt Belimbing, di mana keterbatasan sinyal internet menjadi masalah utama. *Blankspot* yang meluas di berbagai titik menyebabkan akses ke internet menjadi sangat terbatas atau bahkan tidak tersedia sama sekali. Kondisi ini menyebabkan kesenjangan dalam pemanfaatan teknologi pendidikan antara daerah perkotaan dan daerah 3T (Habibi, 2024) (Fardila et al., 2025).

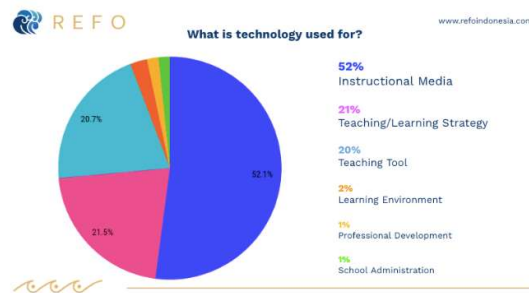
Di era digital saat ini, ketidakterediaan akses internet tidak hanya memengaruhi komunikasi dan aktivitas ekonomi, tetapi juga sangat membatasi proses pendidikan berbasis teknologi yang semakin diandalkan dalam dunia modern. Sistem pendidikan modern mengandalkan konektivitas internet untuk berbagai aktivitas, mulai dari akses ke materi ajar berbasis web hingga pemanfaatan platform e-learning yang memungkinkan interaksi jarak jauh dan pembelajaran mandiri. Tanpa internet yang andal, sekolah-sekolah di daerah ini menghadapi kendala besar dalam mengadopsi pendekatan pembelajaran berbasis teknologi (Supardi et al., 2024).

Program pengabdian masyarakat ini difokuskan untuk mengatasi tantangan tersebut di SMAN 1 Bengkunt Belimbing dan SMKN 1 Bengkunt Belimbing. Penerapan teknologi CDN dan akses internet berbasis Starlink bertujuan untuk mengatasi permasalahan konektivitas ini serta mendorong literasi digital di lingkungan pendidikan. Dengan memperbaiki akses internet, diharapkan proses pembelajaran berbasis teknologi dapat berjalan dengan lebih efektif dan efisien (Design et al., 2020).

Lebih jauh lagi, penerapan teknologi CDN dan akses internet berbasis Starlink tidak hanya meningkatkan konektivitas, tetapi juga memberikan manfaat jangka panjang dalam meningkatkan literasi digital

dan adopsi teknologi di lingkungan pendidikan. Inisiatif ini mendorong budaya belajar yang inovatif, memungkinkan siswa dan guru memanfaatkan sumber daya digital secara efektif, serta membekali mereka dengan keterampilan digital yang diperlukan untuk berhasil di era ekonomi berbasis pengetahuan modern (Syambas et al., 2023) (Sitorus et al., 2022).

Program ini bertujuan untuk meningkatkan akses dan kualitas konektivitas internet di SMAN 1 dan SMKN 1 Bengkunt Belimbing, menerapkan teknologi Content Delivery Network (CDN) berbasis Starlink untuk mendukung pembelajaran berbasis digital, memberikan pelatihan intensif kepada guru dan siswa dalam penggunaan Learning Management System (LMS) Moodle sebagai platform pembelajaran, meningkatkan literasi digital di kalangan guru dan siswa melalui pendekatan berbasis teknologi, dan menyediakan model replikasi yang dapat diterapkan di sekolah-sekolah lain di daerah 3T serupa di Indonesia.



Gambar 1. Penggunaan Teknologi Digital untuk Pembelajaran di Sekolah

Gambar 1 menunjukkan persentase penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran di sekolah berdasarkan beberapa kategori utama: Instructional Media (52%), Teaching/Learning Strategy (21%), Teaching Tool (20%), Learning Environment (2%), Professional Development (1%), dan School Administration (1%). Sebagian besar teknologi digunakan sebagai media instruksional, yaitu alat bantu dalam menyampaikan materi pembelajaran kepada siswa secara lebih interaktif dan menarik. Teknologi juga diterapkan dalam strategi pengajaran dan pembelajaran, membantu guru merancang metode pembelajaran yang lebih efektif dan

inovatif. Sebagian lainnya digunakan sebagai alat bantu pengajaran yang mendukung proses belajar-mengajar secara langsung, seperti perangkat lunak edukasi atau alat simulasi. Teknologi juga digunakan untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih kondusif, misalnya melalui ruang kelas digital atau pembelajaran berbasis proyek. Sebagian kecil teknologi dimanfaatkan untuk pengembangan profesional guru, seperti pelatihan berbasis digital atau seminar daring. Selain itu, teknologi juga digunakan dalam administrasi sekolah untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan data dan komunikasi (Asgarov et al., 2024)(Lifia Yola Febrianti, 2022)(Alviz & Opina, 2024).

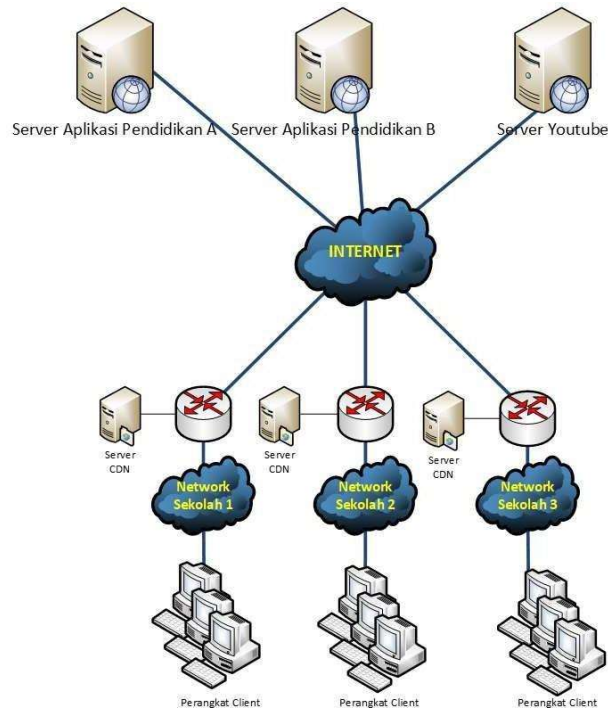
Para guru di sekolah-sekolah seperti SMAN 1 dan SMKN 1 Bengkunt Belimbing seringkali kesulitan untuk menggunakan teknologi dalam proses mengajar. Alat-alat seperti video edukasi, presentasi interaktif, dan aplikasi manajemen pembelajaran menjadi sulit diimplementasikan, memaksa guru kembali ke metode pengajaran konvensional yang mungkin tidak seefektif dalam merangsang minat belajar siswa. Guru juga terhambat dalam mengembangkan keterampilan teknologi mereka, yang semakin memperburuk kesenjangan teknologi dibandingkan dengan rekan-rekan mereka di daerah perkotaan. Bagi siswa, keterbatasan ini berarti akses yang sangat terbatas ke sumber daya pendidikan digital yang dapat membantu mereka memperluas pengetahuan di luar apa yang diajarkan di kelas. Sumber daya seperti e-books, tutorial daring, dan forum diskusi akademik, yang bisa memperkaya pembelajaran, tetap di luar jangkauan. Hal ini menghambat kesempatan mereka untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21, seperti literasi digital dan kolaborasi daring, yang sangat dibutuhkan di dunia kerja modern. Selain itu, minimnya interaksi dengan teknologi pendidikan membuat mereka kurang siap untuk melanjutkan pendidikan tinggi atau bersaing dalam pasar kerja yang semakin mengglobal (Siregar & Siregar, 2024).

Dalam konteks pendidikan, SMAN 1 Bengkunt dan SMKN 1 Bengkunt Belimbing menghadapi kendala signifikan dalam hal fasilitas yang mendukung teknologi informasi dan komunikasi. SMAN 1 Bengkunt tidak memiliki laboratorium komputer, sebuah infrastruktur dasar yang sangat penting di era digital. Hanya ada satu modem GSM

yang digunakan untuk menyediakan koneksi internet, namun koneksi ini sering kali tidak stabil karena sinyal di daerah tersebut sangat lemah. Ini menyebabkan kesulitan besar dalam menerapkan metode pembelajaran berbasis teknologi, seperti penggunaan materi ajar interaktif atau kelas online. Para guru harus bergantung pada metode pengajaran tradisional, dan siswa kehilangan kesempatan untuk mengembangkan literasi digital yang esensial bagi pendidikan modern. SMKN 1 Bengkuntan menghadapi tantangan serupa. Infrastruktur jaringan yang sangat terbatas membuat akses ke sumber daya pembelajaran digital hampir mustahil tanpa bantuan teknologi tambahan. Ini berarti bahwa upaya untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran harus dihadapi dengan berbagai improvisasi, yang sering kali tidak memadai untuk memenuhi kebutuhan pendidikan kontemporer (Nor et al., 2024).

Untuk mengatasi tantangan ini, Institut Teknologi Bandung (ITB) menginisiasi program pengabdian kepada masyarakat dengan memperkenalkan solusi berbasis teknologi tinggi. Salah satu inovasi kunci yang diterapkan adalah CDN berbasis Starlink. Teknologi CDN memungkinkan distribusi konten pendidikan digital yang lebih cepat dan stabil, dengan server yang terhubung secara efisien untuk memastikan akses yang optimal. Selain infrastruktur teknologi, program ini juga mengintegrasikan LMS Moodle, yang memungkinkan guru dan siswa mengakses berbagai sumber daya pendidikan secara online. Dengan pelatihan intensif kepada guru, admin, dan siswa, program ini diharapkan menciptakan ekosistem pembelajaran berbasis teknologi yang berkelanjutan dan inklusif di daerah 3T seperti Bengkuntan Belimbing.

Berikut topologi dari teknologi yang digunakan dalam content delivery network yang diimplementasikan di SMAN 1 Bengkuntan Belimbing dan SMKN 1 Bengkuntan Belimbing.



Gambar 2. Topologi *content delivery network*

Gambar di atas menggambarkan struktur topologi Content Delivery Network (CDN) yang digunakan untuk mempercepat distribusi konten digital dari berbagai server ke beberapa jaringan sekolah. Topologi ini dimulai dari tiga server utama di internet, yaitu Server Aplikasi Pendidikan A yang menyediakan akses ke platform pembelajaran digital seperti Learning Management System (LMS) atau materi pembelajaran berbasis digital, Server Aplikasi Pendidikan B yang berfungsi sebagai server cadangan atau sumber tambahan untuk aplikasi pendidikan lainnya, dan Server YouTube yang menyediakan akses ke konten multimedia seperti video pembelajaran dan sumber edukasi dari YouTube. Konten dari server utama diakses melalui jaringan internet, di mana tanpa teknologi CDN, setiap permintaan data harus langsung menuju server utama, menyebabkan latensi atau keterlambatan yang tinggi, terutama di daerah dengan infrastruktur jaringan yang terbatas.

Untuk mengatasi latensi tersebut, konten dari server pusat dikirimkan dan disimpan di beberapa server CDN (Edge Server) yang berlokasi lebih dekat dengan pengguna akhir, dalam hal ini jaringan di

sekolah. Server CDN ini berfungsi sebagai perantara yang menyimpan salinan data lokal (caching) guna mempercepat akses pengguna di sekolah. Dengan adanya caching ini, permintaan berulang terhadap konten yang sama tidak perlu selalu diarahkan ke server utama, melainkan dapat langsung diambil dari server CDN terdekat, mengurangi waktu respon dan meningkatkan efisiensi penggunaan jaringan. Setiap sekolah memiliki jaringan lokal (Local Area Network/LAN) yang terhubung ke server CDN tersebut. Di dalam lingkungan sekolah, siswa dan guru menggunakan berbagai perangkat client seperti komputer, laptop, atau tablet untuk mengakses materi pembelajaran. Dengan adanya server CDN di dekat lokasi sekolah, mereka dapat mengakses konten secara cepat dan stabil tanpa harus mengandalkan koneksi langsung ke internet yang sering kali lambat atau tidak stabil di daerah terpencil (Absur et al., 2024) (Fan et al., 2024).

Topologi ini diterapkan dalam kegiatan pengabdian di SMAN 1 Bengkunt Belimbing dan SMKN 1 Bengkunt Belimbing di Kabupaten Pesisir Barat untuk mengatasi tantangan konektivitas di daerah 3T (terdepan, terluar, tertinggal). Salah satu solusi utama yang diterapkan adalah penggunaan Starlink sebagai sumber internet utama di sekolah. Teknologi berbasis satelit ini memungkinkan akses internet yang lebih stabil meskipun berada di daerah blankspot yang sulit dijangkau oleh infrastruktur telekomunikasi konvensional. Dengan adanya server CDN lokal di sekolah, salinan materi pembelajaran seperti video, e-book, dan modul dari LMS Moodle disimpan secara lokal. Hal ini mengurangi kebutuhan akses berulang ke server pusat di internet, mempercepat waktu respon, dan memungkinkan siswa serta guru mengakses materi pembelajaran dengan lebih cepat dan efisien.

Implementasi teknologi CDN di sekolah mempercepat distribusi materi pembelajaran secara signifikan. Guru hanya perlu mengunggah materi sekali ke server CDN, dan siswa dapat mengaksesnya secara lokal tanpa tergantung pada koneksi internet eksternal yang mungkin tidak stabil. Ini sangat membantu di daerah dengan bandwidth terbatas karena mengurangi beban lalu lintas data ke server pusat dan mempercepat proses pembelajaran berbasis digital. Selain itu, konten multimedia seperti video pembelajaran dari YouTube dapat diakses lebih



lancar tanpa mengalami buffering yang mengganggu proses belajar. Penggunaan CDN juga mendukung implementasi LMS Moodle, di mana siswa dapat mengakses materi, mengikuti kuis, mengumpulkan tugas secara daring, dan memantau perkembangan pembelajaran mereka tanpa hambatan teknis yang berarti.

Selain mempercepat akses, teknologi CDN juga meningkatkan efisiensi infrastruktur di sekolah. Dengan membagi beban akses di beberapa server CDN lokal, tekanan pada jaringan utama berkurang secara signifikan. Hal ini memungkinkan penggunaan sumber daya teknologi di sekolah menjadi lebih efisien dan konsisten, bahkan di wilayah yang memiliki keterbatasan infrastruktur jaringan. Dengan menerapkan konsep seperti pada topologi ini, pengabdian di Kabupaten Pesisir Barat diharapkan mampu membangun ekosistem pembelajaran digital yang berkelanjutan. Selain memberikan solusi konkret terhadap tantangan konektivitas di daerah 3T, model ini juga dapat direplikasi di sekolah-sekolah lain di Indonesia yang menghadapi tantangan serupa, mendukung upaya pemerataan akses pendidikan berbasis teknologi, dan mengurangi kesenjangan digital di seluruh nusantara.

## 2 Metode

The Asset-Based Community Development (ABCD) approach is highly suitable for empowering women in rural areas to enhance their economic value (Kretzmann & McKnight, 1996). This approach leverages the existing strengths and resources within a community to create sustainable development. The activities were conducted in Tegalsari Village, Plered District, Cirebon Regency, from July 15 to August 25, 2024. The target of the initiative was a group of housewives from Wadas Ilir Block, Tegalsari Village. Various tools and equipment were utilized during this program, including village demographic data, stationery, a camera, interview forms, buckets, catfish seedlings, kale seedlings, and pellet feed.

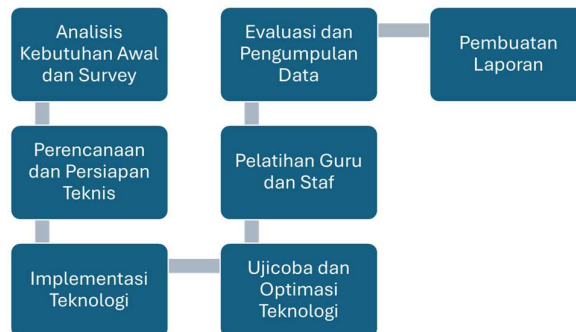
Kegiatan pengabdian masyarakat di SMAN 1 dan SMKN 1 Bengkunt Belimbing dilaksanakan melalui tiga tahapan utama yang dirancang secara sistematis untuk mengatasi tantangan infrastruktur

teknologi di daerah 3T ini: survei awal, implementasi teknologi, serta pelatihan dan evaluasi. Setiap tahap memiliki pendekatan khusus untuk memastikan solusi yang diberikan efektif dan dapat digunakan secara berkelanjutan.

Tahap pertama adalah survei awal, yang bertujuan untuk memahami kondisi infrastruktur dan kebutuhan teknologi di sekolah-sekolah mitra. Tim pengabdian melakukan kunjungan lapangan untuk mengamati dan memetakan area dengan sinyal internet yang lemah atau bahkan blankspot, yang nantinya akan menjadi lokasi prioritas pemasangan perangkat Starlink. Selain itu, wawancara dilakukan dengan kepala sekolah, guru, dan staf administrasi untuk menggali lebih dalam permasalahan yang dihadapi, serta untuk memahami kesiapan dan ekspektasi mereka terhadap penggunaan teknologi baru. Pengumpulan data juga dilakukan melalui kuesioner yang disebar kepada guru dan siswa, yang bertujuan untuk mengukur tingkat literasi digital serta kebutuhan spesifik mereka dalam proses pembelajaran berbasis teknologi. Hasil dari survei ini digunakan sebagai dasar untuk merancang strategi implementasi teknologi yang sesuai dan relevan.

Kedatangan kedua tim ditujukan untuk implementasi teknologi. Pada tahap ini, perangkat Starlink dipasang di lokasi yang telah dipilih untuk memberikan koneksi internet yang stabil dan berkecepatan tinggi (Sugiono, 2019). Instalasi mencakup konfigurasi awal antena Starlink agar dapat terhubung dengan jaringan satelit dengan optimal. Selanjutnya, tim mengatur server CDN yang berfungsi untuk mempercepat akses konten pendidikan digital. Server ini dikonfigurasi sedemikian rupa sehingga materi ajar yang sering diakses dapat disimpan dalam cache lokal, sehingga penggunaannya menjadi lebih efisien. Sebagai bagian dari solusi e-learning, LMS Moodle diinstal dan dikustomisasi untuk mendukung pembelajaran digital yang interaktif. Moodle memungkinkan guru untuk mengunggah materi, mengelola tugas, dan memantau perkembangan siswa dengan mudah (Irwan et al., 2022). Uji coba sistem dilakukan untuk memastikan semua perangkat dan aplikasi berfungsi dengan baik, dan perbaikan dilakukan jika ada kendala teknis yang ditemukan.

Tahap terakhir adalah pelatihan dan evaluasi, yang dilaksanakan pada kunjungan ketiga tim. Guru, staf administrasi, dan siswa diberikan pelatihan intensif tentang cara menggunakan dan memelihara perangkat Starlink, serta cara mengoperasikan LMS Moodle secara efektif. Pelatihan ini mencakup penggunaan fitur-fitur interaktif Moodle untuk meningkatkan kualitas pengajaran, serta pengelolaan konten digital agar pembelajaran menjadi lebih dinamis dan menarik (Arif et al., 2022). Guru diajak untuk melakukan simulasi pengajaran menggunakan platform Moodle, di mana mereka mempraktikkan pembuatan materi ajar, pemberian tugas, serta interaksi dengan siswa secara digital. Tim juga memberikan pendampingan teknis untuk memastikan bahwa semua pengguna merasa nyaman dan mampu menggunakan teknologi baru ini dengan baik. Setelah pelatihan, tim mengumpulkan data evaluasi melalui kuesioner dan wawancara, serta melakukan observasi langsung untuk menilai efektivitas program. Umpan balik yang diperoleh digunakan untuk menilai dampak dari kegiatan ini dan untuk memberikan saran perbaikan. Kegiatan diakhiri dengan sesi penutupan, di mana tim pengabdian menyerahkan panduan tertulis tentang penggunaan dan pemeliharaan perangkat, serta mendiskusikan langkah-langkah keberlanjutan yang dapat diambil oleh sekolah.



Gambar 3. Metode Pengabdian

Gambar 3 menunjukkan metode pengabdian yang menggambarkan tahapan sistematis dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat, khususnya dalam penerapan teknologi di lingkungan sekolah. Proses dimulai dengan analisis kebutuhan awal dan survei untuk mengidentifikasi kebutuhan spesifik di sekolah melalui

wawancara dan pengamatan langsung (Wildani et al., 2024). Tujuan dari tahap ini adalah memahami kondisi infrastruktur yang tersedia, tantangan yang dihadapi, serta kebutuhan teknologi yang diperlukan untuk mendukung proses pembelajaran. Setelah kebutuhan teridentifikasi, dilakukan perencanaan dan persiapan teknis yang mencakup perancangan solusi teknologi yang sesuai. Pada tahap ini, dipilih perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan serta dilakukan persiapan infrastruktur seperti pengaturan jaringan dan server. Selain itu, koordinasi dengan pihak sekolah dan mitra dilakukan untuk memastikan kelancaran implementasi.

Tahap berikutnya adalah implementasi teknologi, di mana dilakukan pemasangan dan konfigurasi perangkat di lapangan. Dalam konteks pengabdian di SMAN 1 dan SMKN 1 Bengkunt Belimbing, implementasi meliputi instalasi perangkat jaringan seperti Starlink untuk menyediakan koneksi internet yang stabil, penerapan Content Delivery Network (CDN) untuk mempercepat distribusi materi pembelajaran, dan pengaturan sistem pembelajaran digital berbasis LMS Moodle. Setelah teknologi diimplementasikan, pelatihan guru dan staf menjadi langkah penting untuk memastikan mereka memiliki keterampilan dalam mengoperasikan dan memanfaatkan teknologi tersebut. Pelatihan mencakup penggunaan teknologi baru dalam kegiatan belajar mengajar, pengelolaan konten digital, serta pemeliharaan dasar perangkat yang telah dipasang.

Selanjutnya, dilakukan uji coba dan optimasi teknologi untuk memastikan sistem berjalan sesuai harapan. Uji coba ini melibatkan pengujian performa perangkat, kestabilan jaringan, dan respons sistem terhadap berbagai kebutuhan pembelajaran. Hasil uji coba dievaluasi untuk mengidentifikasi kekurangan atau hambatan yang memerlukan optimalisasi agar sistem dapat berjalan lebih efisien dan andal. Setelah proses optimasi selesai, dilakukan evaluasi dan pengumpulan data untuk mengukur efektivitas implementasi teknologi. Data dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara dengan guru dan siswa, serta kuesioner untuk memahami dampak teknologi terhadap kualitas pembelajaran. Evaluasi ini berfungsi sebagai bahan kajian untuk mengetahui sejauh

mana teknologi membantu mengatasi permasalahan konektivitas dan mendukung transformasi digital di sekolah.

Tahap akhir dari metode pengabdian ini adalah pembuatan laporan yang mencakup seluruh proses dari awal hingga evaluasi akhir. Laporan ini memuat hasil analisis kebutuhan, rincian implementasi teknologi, hasil uji coba dan optimasi, serta dampak yang dirasakan oleh pihak sekolah. Dokumentasi ini menjadi referensi penting bagi pihak sekolah untuk menjaga keberlanjutan program serta dapat dijadikan model yang dapat diadaptasi oleh sekolah lain di wilayah 3T. Dengan pendekatan yang sistematis melalui ketujuh tahap ini, diharapkan implementasi teknologi di sekolah dapat berjalan efektif, meningkatkan akses pembelajaran digital, dan mendukung pemerataan pendidikan berbasis teknologi di seluruh Indonesia.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dalam tiga tahapan utama: tahapan awal, tahapan proses implementasi, dan tahapan akhir. Setiap tahapan memiliki langkah-langkah teknis yang dirancang untuk memastikan pengenalan teknologi yang efektif dan membangun kapasitas komunitas sekolah di SMAN 1 dan SMKN 1 Bengkunt Belimbing (Panduan Program Pengabdian Masyarakat Bottom-Up, n.d.).



Gambar 4. Kegiatan Pengabdian

Pada tahapan awal, tim pengabdian melaksanakan analisis kebutuhan dan perumusan masalah yang dihadapi oleh sekolah mitra yang dilaksanakan 11 Juni 2024. Langkah ini dimulai dengan melakukan

wawancara dan diskusi dengan kepala sekolah, guru, dan staf administrasi untuk memahami kendala utama dalam proses pembelajaran, khususnya terkait distribusi konten digital dan akses internet yang terbatas. Data tambahan dikumpulkan melalui kuesioner yang disebarakan kepada para guru dan siswa untuk mengevaluasi tingkat literasi teknologi mereka serta kebutuhan spesifik yang dapat dipenuhi melalui program ini. Tim juga mengidentifikasi dan memetakan area blankspot di lingkungan sekolah yang akan mempengaruhi pemasangan perangkat Starlink. Hasil analisis ini menjadi dasar untuk perencanaan detail dan pemilihan lokasi optimal untuk instalasi perangkat teknologi.

Persiapan teknis meliputi pengumpulan dan pengujian perangkat keras, seperti antena Starlink, server untuk CDN, switch gigabit, kabel UTP, dan uninterruptable power supply (UPS). Selain itu, semua dokumen penunjang, seperti Panduan instalasi dan materi pelatihan, dirancang dan disusun untuk mendukung kelancaran pelaksanaan. Tim memastikan bahwa semua komponen yang diperlukan siap digunakan dan disiapkan dengan standar keamanan yang sesuai.

Pada tahapan Proses Implementasi Pengabdian ini, kunjungan kedua dilaksanakan untuk mengimplementasikan teknologi yang direncanakan yang dilaksanakan pada tanggal 5-6 Agustus 2024. Proses dimulai dengan instalasi Starlink, yang dipasang di lokasi yang sudah diidentifikasi sebelumnya. Konfigurasi perangkat dilakukan untuk memastikan koneksi internet yang optimal dan stabil, bahkan di area yang sebelumnya tidak memiliki akses yang memadai. Tim melanjutkan dengan pemasangan server lokal CDN yang dirancang untuk menyimpan konten pembelajaran secara efisien dan mempercepat akses oleh pengguna di lingkungan sekolah. CDN ini dikonfigurasi untuk menyimpan sementara materi pembelajaran yang sering digunakan, sehingga proses belajar-mengajar berbasis teknologi dapat berjalan tanpa hambatan, meskipun koneksi internet terganggu.

Implementasi LMS Moodle juga dilakukan pada tahap ini. Tim menyesuaikan platform agar sesuai dengan kebutuhan kurikulum sekolah, mengintegrasikan fitur-fitur penting yang memungkinkan guru mengunggah materi, mengelola tugas, dan melacak perkembangan siswa. Uji coba sistem kemudian dilakukan untuk memastikan bahwa

semua perangkat dan aplikasi berfungsi sebagaimana mestinya. Tim melakukan simulasi dengan guru dan siswa untuk memastikan semua sistem berjalan lancar, dan penyesuaian teknis segera dilakukan bila ada kendala yang teridentifikasi.

Tahapan akhir mencakup pelatihan intensif dan penutupan dilaksanakan pada tanggal 24-26 September 2024. Pada kunjungan ketiga, tim menyelenggarakan sesi pelatihan untuk guru, staf administrasi, dan siswa. Guru dilatih untuk mengoperasikan dan memanfaatkan teknologi Starlink dan LMS Moodle secara efektif, dengan fokus pada penggunaan fitur-fitur interaktif yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa. Staf administrasi menerima pelatihan khusus dalam pengelolaan teknis, seperti pemeliharaan perangkat dan pengelolaan server. Simulasi mengajar menggunakan Moodle juga diadakan untuk memberikan pengalaman praktis kepada guru, sehingga mereka dapat mengintegrasikan teknologi ini ke dalam kegiatan sehari-hari.

Evaluasi kegiatan dilakukan melalui wawancara dan kuesioner yang dirancang untuk mengukur peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta. Tim juga melakukan observasi langsung terhadap pelaksanaan kegiatan pembelajaran berbasis teknologi untuk mengevaluasi efektivitas implementasi. Umpan balik dari guru dan siswa dikumpulkan untuk menyempurnakan program di masa mendatang.



Gambar 5. Penutupan Pengabdian

Kegiatan diakhiri dengan sesi penutupan, di mana tim menyerahkan panduan penggunaan dan pemeliharaan perangkat kepada pihak sekolah. Diskusi tentang rencana keberlanjutan juga diadakan, di mana pihak sekolah diberi saran dan solusi untuk

mendukung pemanfaatan teknologi ini secara berkelanjutan. Tim memastikan jalur komunikasi terbuka untuk konsultasi dan bantuan teknis di masa depan, memberikan jaminan bahwa sekolah tidak akan merasa kesulitan dalam mengelola sistem yang telah diinstalasi.

### 3 Hasil

Pelaksanaan program pengabdian masyarakat di SMAN 1 dan SMKN 1 Bengkunt Belimbing bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran berbasis teknologi melalui penerapan teknologi *Content Delivery Network* (CDN) berbasis *Starlink*. Keberhasilan program ini diukur melalui beberapa indikator, dengan data yang dikumpulkan dari kuesioner, wawancara, dan observasi langsung dengan para guru, staf administrasi, dan siswa.

Implementasi teknologi CDN dan Starlink dilakukan secara terstruktur. Topologi jaringan CDN yang digunakan dirancang untuk mengoptimalkan distribusi konten pendidikan digital. Jaringan ini terdiri dari server lokal yang menyimpan materi ajar yang sering digunakan, sehingga dapat diakses lebih cepat dan mengurangi beban pada koneksi internet. Gambar 1 menunjukkan topologi jaringan CDN yang diterapkan di kedua sekolah (Tuara et al., 2021).

Antena Starlink dipasang di lokasi strategis yang telah diidentifikasi sebelumnya (Nugroho & Kurniadi, 2024), menyediakan koneksi internet yang stabil dan berkecepatan tinggi di area yang sebelumnya tergolong blankspot. Infrastruktur ini memungkinkan guru dan siswa mengakses konten e-learning tanpa kendala jaringan.

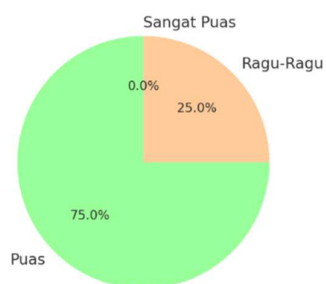


Gambar 6. Implementasi Jaringan dan Server



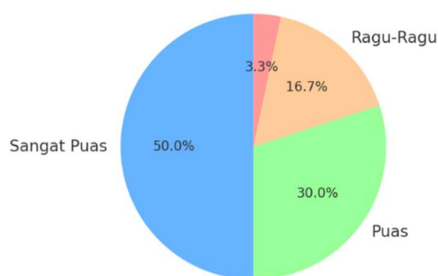
Uji coba sistem menunjukkan bahwa kecepatan dan stabilitas koneksi internet meningkat secara signifikan, memungkinkan pembelajaran berbasis teknologi berjalan lebih efisien. Guru dapat dengan mudah mengunggah dan mengelola materi ajar, sementara siswa mendapatkan akses ke sumber daya digital tanpa jeda waktu yang mengganggu.

Hasil survei menunjukkan dampak yang signifikan pada literasi digital para guru. Berdasarkan kuesioner yang diberikan kepada total 30 peserta pelatihan, sebanyak 60% (18 orang) menyatakan sangat puas dengan kesesuaian materi pelatihan dengan kebutuhan mereka. Gambar 7 menggambarkan distribusi tanggapan peserta terkait kesesuaian materi.



Gambar 7. Kesesuaian Materi dengan Kebutuhan

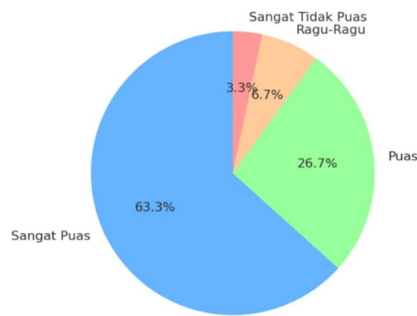
Keseuaian materi dengan kebutuhan bagi sekolah mitra sangat puas dengan materi yang diberikan dari pihak ITB, dan peserta PKM merasakan dapat pengetahuan baru terkait materi yang dibutuhkan pihak sekolah.



Gambar 8. Tingkat Kedalaman Materi yang Disampaikan

Dalam hal penyampaian materi, 63.33% peserta (19 orang) merasa sangat puas, 26.67% (8 orang) puas, 6.66% (2 orang) ragu-ragu, dan

3.33% (1 orang) merasa sangat tidak puas. Meskipun sebagian besar peserta menilai cara penyampaian materi cukup jelas dan mudah dipahami, ada beberapa peserta yang merasa bahwa pendekatan yang lebih variatif dapat membantu mereka memahami materi dengan lebih baik.



Gambar 9. Kemudahan Memahami Materi yang Disampaikan

Observasi langsung selama pelaksanaan menunjukkan bahwa para guru dapat memanfaatkan LMS Moodle secara efektif untuk mengelola kelas digital. Mereka dilatih untuk membuat dan mengatur materi ajar, memberikan tugas, serta memantau perkembangan siswa. Siswa merasakan manfaat langsung dari teknologi ini, dengan akses yang lebih mudah dan cepat ke sumber daya pendidikan. Salah satu siswa menyatakan bahwa, "Materi pelajaran kini bisa diakses kapan saja, dan saya bisa mengulang pelajaran yang tidak saya pahami di kelas." Ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam partisipasi siswa dalam proses belajar.

Secara keseluruhan, implementasi teknologi ini berhasil mengatasi kendala infrastruktur yang selama ini membatasi potensi pembelajaran berbasis teknologi di daerah tersebut. Meski begitu, tantangan masih ada, seperti kebutuhan untuk pemeliharaan berkelanjutan dan pelatihan tambahan. Disarankan agar ada sesi pelatihan lanjutan dan pembentukan tim teknis di sekolah yang dapat membantu menjaga keberlanjutan program ini. Pengembangan konten digital yang berkelanjutan dan kolaborasi dengan sekolah lain juga dapat memperkuat dampak positif dari program ini.

#### 4 Pembahasan

Hasil implementasi teknologi CDN berbasis Starlink di SMAN 1 dan SMKN 1 Bengkunt Belimbing menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam kualitas pembelajaran berbasis teknologi. Penyediaan koneksi internet melalui Starlink memungkinkan akses stabil di daerah yang sebelumnya mengalami keterbatasan konektivitas. Dengan adanya server CDN lokal, beban pada koneksi internet utama berkurang karena materi pembelajaran yang sering diakses telah tersimpan secara lokal. Hal ini tidak hanya mempercepat waktu akses tetapi juga mengurangi ketergantungan pada koneksi internet eksternal.

Peningkatan literasi digital guru juga menjadi dampak positif dari program ini. Sebagian besar peserta pelatihan merasa puas dengan kesesuaian dan kedalaman materi yang disampaikan. Meski begitu, beberapa peserta menyatakan perlunya pendekatan yang lebih variatif dalam penyampaian materi agar lebih mudah dipahami oleh semua pihak.

Pemanfaatan LMS Moodle memungkinkan guru untuk mengelola pembelajaran secara lebih efektif. Guru dapat membuat dan membagikan materi ajar secara daring, memantau hasil belajar siswa, dan memberikan umpan balik secara real-time. Siswa juga mendapatkan manfaat berupa akses fleksibel ke materi pembelajaran, memungkinkan mereka belajar secara mandiri di luar jam pelajaran.

Namun, terdapat beberapa tantangan yang dihadapi dalam implementasi program ini, terutama kebutuhan akan pemeliharaan berkelanjutan dan pelatihan tambahan bagi guru dan staf teknis di sekolah. Untuk memastikan keberlanjutan program, disarankan adanya pelatihan lanjutan dan pembentukan tim teknis internal di sekolah. Selain itu, pengembangan konten digital yang berkelanjutan dan kolaborasi dengan sekolah lain di wilayah 3T diharapkan dapat memperluas dampak positif dari program ini.

Secara keseluruhan, implementasi teknologi CDN berbasis Starlink di SMAN 1 dan SMKN 1 Bengkunt Belimbing berhasil mengatasi tantangan infrastruktur yang selama ini menghambat akses internet cepat dan stabil. Proses implementasi mencakup instalasi perangkat

jaringan seperti antena Starlink dan switch gigabit, integrasi Learning Management System (LMS) Moodle, serta pelatihan intensif bagi guru, admin, dan siswa dalam mengelola pembelajaran berbasis teknologi. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan signifikan dalam aksesibilitas digital, di mana hasil uji kecepatan mencatat peningkatan koneksi hingga 150 Mbps.

Evaluasi program menunjukkan bahwa pelatihan yang diberikan sesuai dengan kebutuhan peserta, dengan 60% peserta menyatakan sangat puas terhadap kesesuaian materi dan 63,33% merasa sangat puas dengan metode penyampaian. Hasil ini sejalan dengan teori pengabdian masyarakat yang menekankan pentingnya pemberdayaan komunitas melalui transfer pengetahuan dan teknologi. Dengan pendekatan berbasis kebutuhan lokal dan evaluasi yang berkelanjutan, program ini tidak hanya memberikan solusi konkret terhadap permasalahan infrastruktur tetapi juga memperkuat kapasitas digital di lingkungan pendidikan. Dengan dukungan berkelanjutan, program ini berpotensi menjadi model yang dapat diadopsi oleh sekolah-sekolah di daerah 3T lainnya, mendorong transformasi digital yang inklusif dan berkelanjutan di sektor pendidikan.

## 5 Kesimpulan

Pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di SMAN 1 dan SMKN 1 Bengkunt Belimbing bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran berbasis teknologi di daerah 3T melalui implementasi teknologi Content Delivery Network (CDN) dan koneksi internet berbasis Starlink. Program ini dirancang untuk mengatasi tantangan utama yang dihadapi oleh kedua sekolah, terutama dalam hal keterbatasan akses internet dan infrastruktur digital. Dengan memanfaatkan teknologi CDN, distribusi materi pembelajaran seperti video, bahan ajar digital, dan sumber daya pendukung menjadi lebih efisien melalui cache lokal yang menyimpan data secara terintegrasi. Starlink, dengan koneksi internet satelitnya yang andal, memberikan akses internet stabil dan berkecepatan tinggi, memungkinkan proses pembelajaran berbasis teknologi berjalan lancar bahkan di wilayah blankspot.

Selain menghadirkan infrastruktur teknologi, program ini juga menitikberatkan pada peningkatan literasi digital melalui pelatihan intensif bagi guru dan staf administrasi. Pelatihan ini membekali peserta dengan keterampilan mengelola kelas digital menggunakan LMS Moodle, termasuk membuat materi ajar, memberikan tugas, dan memantau perkembangan siswa secara daring. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam kemampuan teknologi para guru dan siswa. Partisipasi siswa dalam pembelajaran juga mengalami peningkatan karena mereka kini dapat mengakses sumber daya pendidikan secara fleksibel. Dengan adanya akses yang lebih mudah dan cepat, siswa merasa lebih mandiri dalam belajar dan mampu mengulang materi pelajaran kapan saja sesuai kebutuhan mereka.

Keberhasilan implementasi teknologi CDN dan Starlink di kedua sekolah menunjukkan potensi besar dalam mengubah lanskap pendidikan di wilayah terpencil. Namun, agar dampaknya berkelanjutan, diperlukan strategi yang matang dalam hal pemeliharaan sistem dan pengembangan kapasitas berkelanjutan. Salah satu langkah penting adalah pembentukan tim teknis internal di sekolah untuk memastikan infrastruktur dapat dikelola secara mandiri. Selain itu, diperlukan pelatihan berkala agar guru dan siswa tetap mengikuti perkembangan teknologi terbaru, serta mendorong kolaborasi antara sekolah di daerah 3T untuk berbagi pengalaman dan praktik terbaik dalam implementasi teknologi pendidikan.

Untuk memperkuat keberlanjutan program, penting untuk menjalin kemitraan dengan berbagai pihak seperti institusi pendidikan tinggi, organisasi nirlaba, dan sektor swasta dalam mendukung pemeliharaan teknologi dan pengembangan kapasitas sumber daya manusia. Evaluasi berkala juga diperlukan untuk memantau efektivitas program dan mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan lebih lanjut. Dengan pendekatan ini, program pengabdian ini tidak hanya menjadi solusi efektif untuk tantangan pendidikan di daerah terpencil, tetapi juga dapat direplikasi di wilayah lain, berkontribusi pada pemerataan akses pendidikan berbasis teknologi di seluruh Indonesia.

## 6 Pengakuan

Terima kasih disampaikan kepada LPPM ITB yang memberikan bantuan dalam kegiatan ini sehingga dapat berjalan sesuai dengan rencana.

## 7 Referensi

- Absur, M. N., Saha, S., Nova, S. N., Nasif, K. F. A., & Nasib, M. R. U. (2024). *Optimizing CDN Architectures: Multi-Metric Algorithmic Breakthroughs for Edge and Distributed Performance*. <https://doi.org/https://doi.org/10.48550/arXiv.2412.09474>
- Alviz, A. A., & Opina, A. S. (2024). Education Quarterly Reviews. *SSRN Electronic Journal*, 8, 8–15. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4877278>
- Arif, N., Ernanda, E., Sartika, D., & ... (2022). Pelatihan Penggunaan Learning Management System bagi Tenaga Pengajar di SMA Negeri 8 Muaro Jambi. *Jurnal Inovasi ...*, 4(Query date: 2023-09-07 13:12:03), 60–65. <https://doi.org/https://doi.org/10.22437/jitdm.v4i3.23016>
- Asgarov, T., Academy, N. A., & Badalova, N. (2024). *Digital Tools in Education Təhsildə rəqəmsal alətlər*. 37–42. <https://doi.org/https://doi.org/10.36719/2789-6919/40/37-42>
- Design, A., Development, T., Making, A., & Performance, I. (2020). *16 .2020*. <https://doi.org/https://doi.org/10.3991/ijet.v15i16.16521>
- Fan, J., Liu, D., Tang, G., Wu, K., & Shao, X. (2024). Intelligent edge CDN with smart contract-aided local IoT sharing. *High-Confidence Computing*, 4(4), 100225. <https://doi.org/10.1016/j.hcc.2024.100225>
- Fardila, A., Khalifah, H., Restarie, M. D., Rosyidi, U., & Takdir, M. (2025). *Strategi Pengelolaan Sumber Daya Keuangan untuk Meningkatkan Akses dan Kualitas Pendidikan di Daerah 3T : Systematic Literature Review*. 07(02), 9040–9048. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/joe.v7i2.7816>
- Habibi, M. (2024). Ketimpangan Pembangunan Daerah di Era Otonomi

- Daerah. *Multiverse: Open Multidisciplinary Journal*, 3(1), 59–63.  
<https://doi.org/10.57251/multiverse.v3i1.1412>
- Irwan, Hamdi, & Supiyandi. (2022). Penerapan Learning Management System Untuk Pembelajaran Jarak Jauh Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Hasil Pengabdian Masyarakat (JURIBMAS)*, 1(2), 62–66.  
<https://doi.org/10.62712/juribmas.v1i2.26>
- Lifia Yola Febrianti. (2022). Pemanfaatan Teknologi dalam Pembelajaran Berbasis Digital. *Binus University*.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.59059/perspektif.v2i4.1952>
- Nor, S., Bt, A., Thanalechmi, A. P., Rajasegaran, D. D. A. P., Balakrishnan, A. P., & Vendargon, K. S. D. (2024). *Incorporating Technology in Classroom Instruction: Challenges and Strategies*. 14(11), 1708–1726. <https://doi.org/10.6007/IJARBS/v14-i11/23074>
- Nugroho, A., & Kurniadi, N. T. (2024). *Journal of Computer Networks , Architecture and High Performance Computing Sentiment Analysis of Starlink on Twitter Using Support Vector Machine Algorithm Journal of Computer Networks , Architecture and High Performance Computing*. 6(3), 1321–1332.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.47709/cnipc.v6i3.4348>
- Panduan Program Pengabdian Masyarakat Bottom-Up*. (n.d.). 0–15.
- Siregar, L. A., & Siregar, S. (2024). *Assessing Teacher Competency and Preparedness for Integrating Digital Media in 21st-Century Education: An Exploratory Review*. 16, 5794–5804.  
<https://doi.org/10.35445/alishlah.v16i4.5619>
- Sitorus, S. P., Hasibuan, E. R., & Rohani, R. (2022). Analysis performance of content delivery network by used Rateless Code method. *Sinkron*, 7(4), 2348–2359. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v7i4.11651>
- Sugiono, M. (2019). *Instal: Jurnal Komputer*. 15(June), 113–119.  
<https://doi.org/Doi.10.54209/jurnalinstall.v16i03.240>
- Supardi, S., Agustina, T., & Muslimin, A. I. (2024). Exploring the role of digital infrastructure in school accreditation across types and geographies. *Edelweiss Applied Science and Technology*, 8(6), 8793–8804. <https://doi.org/10.55214/25768484.v8i6.3877>

- Syambas, N. R., Syaiful Ahdan, Eki Ahmad Zaki Hamidi, Negara, R. M., Ratna Mayasari, Ade Nurhayati, Galih Nugraha Nurkahfi, Jupriyadi Jupriyadi, Adi Sucipto, & Arifin, H. N. (2023). Peningkatan Kualitas Pembelajaran Melalui Pengembangan Content Delivery Network Di SMK Yayasan Pesantren Cintawana Tasikmalaya. *Al Khidmat*, 6(2), 142–150. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.15575/jak.v6i2.29602>
- Tuara, H. A., Maridyah, N., & Khaerudin, K. (2021). Implementasi CDN(Content Delivery Network) menggunakan Cloudflare terintegrasi dengan Docker Countainer. *Journal of Mechatronic and Electrical Engineering*, 1(1), 42–51. <http://ejournal.umm.ac.id/index.php/jmeehttps://doi.org/10.22219/jmee.xxxx.xxxx>
- Wildani, A., Budiyono, A., & Iswahyudi, A. (2024). *Optimalisasi Keterampilan Digital Guru SD Islam Terpadu melalui Pelatihan Pemanfaatan Aplikasi Canva untuk Media Pembelajaran Kreatif*. 5(4), 1129–1142. <https://doi.org/https://doi.org/10.33650/guyub.v5i4.9550>