

Implementasi Infrastruktur Jaringan Untuk Mendukung Program Sertifikasi SMA Islam Kepanjen Kabupaten Malang

Yuri Ariyanto¹, Yan Watequlis Syaifudin², Budi Harijanto³, Dwi Puspitasari⁴, Chandrasena Setiadi⁵, Mungki Astiningrum⁶

¹Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang
email: yuri@polinema.ac.id

²Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang
email: qulis@polinema.ac.id

³Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang
email: budi.harijanto@polinema.ac.id

⁴Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang
email: dwi.puspitasari@polinema.ac.id

⁵Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang
email: chandrasenasetiadi@polinema.ac.id

⁶Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang
email: mungki.astiningrum@polinema.ac.id

Abstract

The Community Service Program intends to support the Empowering School Certification Program by establishing computer network infrastructure at the Islamic High School in Malang's Kepanjen region. According to analysis studies, the current network falls short of the online access criteria for certification tests. This intervention employed two essential approaches. The first option entails installing standard-based computer networks in the school laboratory facilities. The second option gives information technology (IT) educators extensive network management support. The Community Service Program Team of the State Polytechnic of Malang runs the initiative, which focuses on creating a reliable network topology and increasing the skills of the school's IT staff. This intervention is expected to increase overall educational quality and develop network infrastructure that will allow certification programs to be implemented. The accompanying seeks to provide expertise to Kepanjen's Islamic High School Team so that they can manage the network more independently. This community service project is designed to optimize the digital learning ecosystem, improve education and evaluation processes, and prepare students for the complexities of the digital age. This will be accomplished through collaboration between the Community Service Program team and the Islamic High School of Kepanjen District Malang.

Keywords: Computer Networks, School Certification, Community Service, IT Training, Digital Education

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah mengubah lanskap pendidikan secara signifikan, menjadikan integrasi TIK sebagai komponen krusial dalam sistem pendidikan modern (Sulisworo, Sulistyono, and Akhsan 2017). Namun, kesenjangan digital masih menjadi tantangan besar di Indonesia, terutama di daerah-daerah (Belawati 2019). Ketimpangan akses terhadap infrastruktur digital dan keterampilan TIK antara daerah perkotaan dan pedesaan

berpotensi memperlebar kesenjangan kualitas pendidikan (Susilawati and Supriyatno 2020).

Permasalahan ini tercermin di SMA Islam Kepanjen, Kabupaten Malang, di mana infrastruktur jaringan komputer yang ada tidak memadai untuk mendukung pelaksanaan Sertifikasi School Empowering Program. Keterbatasan ini tidak hanya menghambat partisipasi sekolah dalam program sertifikasi nasional, tetapi juga membatasi akses siswa terhadap sumber daya pendidikan digital yang semakin penting di era ini (Wahyuningsih and Afandi 2023).

Urgensi penanganan masalah ini semakin meningkat mengingat peran sentral sertifikasi kompetensi melalui ujian online dalam sistem pendidikan Indonesia. Ketidakmampuan sekolah untuk menyelenggarakan ujian berbasis komputer dapat berdampak negatif pada kesiapan lulusan dalam menghadapi tantangan era digital (Suratno and Waliyanti 2023). Lebih lanjut, kemampuan pengelolaan infrastruktur TIK oleh staf sekolah juga menjadi faktor kritis yang sering terabaikan, padahal hal ini sangat penting untuk keberlanjutan pemanfaatan teknologi di sekolah (Bolden 2021).

Rasionalisasi pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini didasarkan pada peran strategis perguruan tinggi dalam menjembatani kesenjangan digital melalui transfer pengetahuan dan teknologi (Rusilowati et al. 2018). Kolaborasi antara perguruan tinggi dan sekolah menengah dalam pengembangan infrastruktur digital tidak hanya memberikan manfaat jangka pendek, tetapi juga mendorong keberlanjutan pemanfaatan teknologi dalam pendidikan (Asa 2020). Kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat (PPM) ini juga sejalan dengan upaya nasional untuk meningkatkan kualitas pendidikan melalui pemanfaatan TIK (Sabarua, Patalatu, and Besare 2020).

Tujuan utama kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah:

- Meningkatkan kapasitas infrastruktur jaringan komputer di SMA Islam Kepanjen untuk mendukung pelaksanaan Sertifikasi School Empowering Program.
- Meningkatkan kompetensi staf IT sekolah dalam pengelolaan dan pemeliharaan infrastruktur jaringan komputer.
- Memfasilitasi partisipasi sekolah dalam program sertifikasi nasional berbasis komputer.

Rencana pemecahan masalah yang akan diterapkan meliputi:

- Instalasi dan konfigurasi jaringan komputer yang memenuhi standar untuk pelaksanaan ujian online.
- Pelaksanaan program pelatihan komprehensif bagi staf IT sekolah, mencakup manajemen jaringan, troubleshooting, dan best practices dalam pengelolaan infrastruktur TIK pendidikan.
- Pendampingan intensif selama fase awal implementasi untuk memastikan transfer

pengetahuan yang efektif dan keberlanjutan program.

Melalui pendekatan yang komprehensif ini, diharapkan kegiatan pengabdian masyarakat dapat berkontribusi signifikan pada peningkatan kualitas pendidikan dan pengurangan kesenjangan digital di SMA Islam Kepanjen, Kabupaten Malang. Lebih lanjut, keberhasilan program ini dapat menjadi model replikabel untuk inisiatif serupa di sekolah-sekolah lain di daerah non-urban di Indonesia.

2. KAJIAN LITERATUR

2.1. Teknologi Informasi dan Komunikasi

Integrasi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam pendidikan telah menjadi fokus utama penelitian pendidikan dalam beberapa tahun terakhir. Transformasi digital ini tidak hanya mengubah cara penyampaian pembelajaran tetapi juga mempengaruhi desain kurikulum, metode penilaian, dan pengembangan kompetensi (Dhawan 2020). Kajian pustaka ini bertujuan untuk mengeksplorasi perkembangan terkini dalam integrasi TIK dalam pendidikan, dengan fokus pada tiga area utama: (1) evolusi model pembelajaran digital, (2) infrastruktur dan kapasitas institusional, serta (3) pengembangan literasi digital dan kompetensi abad 21.

2.2. Pembelajaran Daring dan Blended Learning

Perkembangan teknologi telah memfasilitasi munculnya berbagai model pembelajaran digital. Dengan adanya akselerasi signifikan dalam adopsi pembelajaran daring, terutama sebagai respons terhadap disrupsi global (Mishra, Gupta, and Shree 2020).

Sebagai solusi, model pembelajaran blended muncul sebagai pendekatan yang menjembatani keunggulan pembelajaran tatap muka dan fleksibilitas sistem daring, dengan ditemukan metode blended learning tidak hanya meningkatkan engagement peserta didik tetapi juga memfasilitasi personalisasi pengalaman belajar (Serhan 2020). Temuan ini diperkuat oleh studi komparatif yang mengonfirmasi efektivitas model ini dalam meningkatkan hasil belajar dan soft skills siswa (Ramalingam, Yunus, and Hashim 2022).

2.3. Investasi dalam Infrastruktur TIK

Keberhasilan penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam pendidikan sangat tergantung pada ketersediaan infrastruktur yang memadai (Habibi and Zabardast 2020). Infrastruktur ini mencakup perangkat keras (seperti komputer dan jaringan internet), perangkat lunak, dan sistem pendukung lainnya. Dalam penelitian yang telah dilakukan ditemukan hubungan yang positif antara investasi dalam infrastruktur digital dan peningkatan kualitas hasil pendidikan (Rodriguez-Segura 2020).

Selain infrastruktur, kompetensi guru dalam menggunakan TIK juga memegang peranan penting. Pelatihan guru dalam penggunaan teknologi pendidikan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran berbasis TIK secara signifikan (Macharia 2022).

2.4. Peningkatan Infrastruktur Jaringan Komputer

Implementasi pengembangan infrastruktur jaringan komputer di institusi pendidikan telah menjadi fokus utama dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran berbasis teknologi (Kattoua, Al-Lozi, and Alrowwad 2016). Pada penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa peningkatan infrastruktur jaringan dapat secara signifikan meningkatkan efektivitas pembelajaran jarak jauh (Wang and Yu 2023).

Implementasi keamanan jaringan melalui Firewall merupakan langkah penting dalam melindungi infrastruktur dan data jaringan komputer (Cheng and Wang 2022) (Hina and Dominic 2020).

3. METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dirancang menggunakan pendekatan participatory action research (PAR), yang memungkinkan kolaborasi aktif antara tim pengabdian dan pihak sekolah dalam mengidentifikasi masalah, merencanakan solusi, dan mengimplementasikan perubahan. Rancangan kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat (PPM) terdiri dari:

1. Fase Persiapan dan Asesmen: Meliputi analisis kebutuhan, evaluasi infrastruktur eksisting, dan perencanaan detail.
2. Fase Implementasi: Mencakup instalasi infrastruktur, pelatihan staf, dan uji coba sistem.

3. Fase Evaluasi dan Keberlanjutan: Terdiri dari monitoring berkala, evaluasi dampak, dan penyusunan strategi keberlanjutan.

Ruang lingkup kegiatan ini berfokus pada pengembangan infrastruktur jaringan komputer dan peningkatan kapasitas sumber daya manusia di bidang TIK. Objek utama kegiatan sebagai berikut:

1. Infrastruktur jaringan komputer sekolah, meliputi hardware, software, dan konfigurasi sistem.
2. Staf IT sekolah yang bertanggung jawab atas pengelolaan infrastruktur TIK.
3. Proses pelaksanaan ujian berbasis komputer dalam konteks Sertifikasi School Empowering Program.

Bahan dan alat utama yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi:

1. Perangkat keras jaringan: Router, switch, access point, kabel UTP, dan connector RJ45.
2. Perangkat lunak: Sistem operasi server, software manajemen jaringan, dan aplikasi ujian online.
3. Modul pelatihan: Materi terstruktur untuk pengembangan kapasitas staf IT.
4. Instrumen evaluasi: Kuesioner pre-post test dan rubrik observasi kinerja jaringan.

Kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat (PPM) ini dilaksanakan di SMA Islam Kepanjen, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Kegiatan PPM ini untuk peningkatan infrastruktur TIK guna mendukung kegiatan ujian sertifikasi.

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa metode untuk memastikan validitas dan reliabilitas hasil, sebagai berikut:

1. Observasi langsung: Pengamatan terstruktur terhadap kondisi infrastruktur dan proses kerja staf IT.
2. Wawancara : Dilakukan dengan kepala sekolah, staf IT, dan guru untuk memahami kebutuhan dan tantangan.
3. Kuesioner: Digunakan untuk mengukur tingkat pengetahuan dan keterampilan staf IT sebelum dan sesudah pelatihan.
4. Pengukuran kinerja jaringan: Menggunakan tools network monitoring untuk mengevaluasi peningkatan performa infrastruktur.

5. Dokumentasi: Pencatatan sistematis proses instalasi, konfigurasi, dan pelatihan sebagai bahan evaluasi dan referensi.

Analisis data akan dilakukan secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif, dengan fokus pada perbandingan kondisi sebelum dan sesudah intervensi. Triangulasi data dari berbagai sumber akan dilakukan untuk memastikan akurasi temuan dan kesimpulan.

Melalui metode yang komprehensif ini, diharapkan kegiatan pengabdian masyarakat dapat secara efektif mengatasi kesenjangan digital di SMA Islam Kepanjen, meningkatkan kapasitas infrastruktur dan sumber daya manusia, serta memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kualitas pendidikan di daerah Kabupaten Malang.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

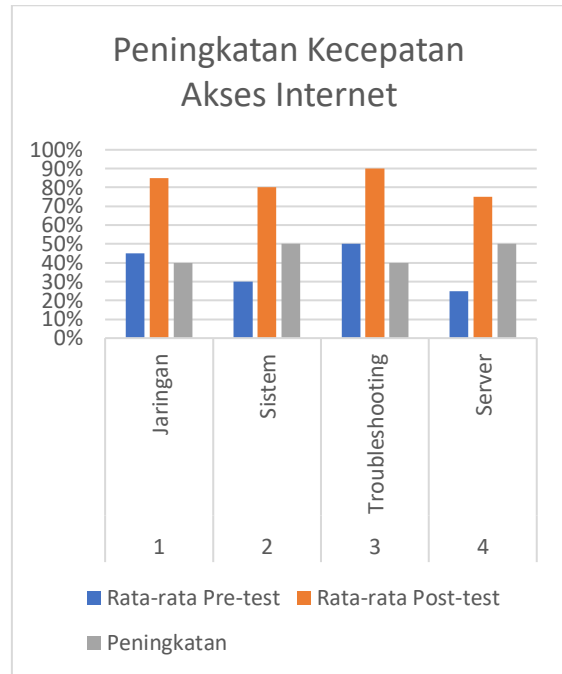
4.1. Peningkatan Infrastruktur Jaringan Komputer

Implementasi pengembangan infrastruktur jaringan komputer di SMA Islam Kepanjen menunjukkan hasil yang signifikan. Perbandingan kondisi infrastruktur sebelum dan sesudah intervensi, ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Infrastruktur Jaringan

No	Aspek	Sebelum	Sesudah
1	Kecepatan Internet	Tidak stabil	Stabil dengan kecepatan 100 Mbps
2	Cakupan Wi-Fi	40% area laboratorium	90% area di laboratorium
3	Keamanan Jaringan	Tidak ada	Iptables Firewall Linux

Peningkatan infrastruktur ini berdampak langsung pada kinerja jaringan komputer. Peningkatan kecepatan akses internet setelah implementasi kegiatan PPM, ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peningkatan Kecepatan Akses Internet

Kegiatan pelaksanaan pengabdian pada masyarakat di SMA Islam Kepanjen, Malang, mengidentifikasi masalah infrastruktur IT dan sistem ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Identifikasi Infrastruktur IT dan Sistem

No	Indikator	Sebelum Intervensi	Sesudah Intervensi
1	Waktu loading soal	30 detik	5 detik
2	Tingkat keberhasilan login	70%	95%
3	Kapasitas peserta simultan	50 siswa	100 siswa

4.2. Pelaksanaan Pelatihan dan Pendampingan

Pelatihan manajemen jaringan komputer dilaksanakan secara intensif pada tanggal 15 Juni 2024. Kegiatan ini melibatkan seluruh staf IT SMA Islam Kepanjen, berjumlah tiga orang, dengan materi meliputi instalasi sistem operasi server, konfigurasi jaringan, troubleshooting dasar, dan pemeliharaan infrastruktur jaringan. Metode pelatihan menggabungkan paparan materi, praktik langsung di laboratorium sekolah, dan studi kasus.

Pendampingan intensif pasca pelatihan berlangsung hingga tanggal 19 Juli 2024, yang berupa kunjungan berkala ke sekolah untuk memberikan dukungan teknis dan menjawab pertanyaan yang muncul. Dampaknya terlihat pada peningkatan kemandirian staf IT dalam memecahkan masalah jaringan, serta peningkatan waktu uptime jaringan sekolah.

4.3. Pembahasan

Hasil Pengabdian Pada Masyarakat (PPM) di SMA Islam Kapanjen, Kabupaten Malang, menunjukkan peningkatan signifikan dalam infrastruktur IT dan kapasitas sistem, sebagaimana terlihat pada Tabel 2. Data menunjukkan perbaikan substansial pada tiga indikator kunci: waktu loading soal berkurang dari 30 detik menjadi 5 detik (penurunan 83,33%), tingkat keberhasilan login meningkat dari 70% ke 95% (peningkatan 35,71%), dan kapasitas peserta simultan bertambah dari 50 menjadi 100 siswa (kenaikan 100%). Peningkatan ini berkorelasi dengan perbaikan infrastruktur jaringan yang dijelaskan pada Tabel 1, mencakup stabilitas koneksi internet, cakupan Wi-Fi, dan implementasi keamanan jaringan. Hasil-hasil ini mengindikasikan keberhasilan intervensi dalam meningkatkan efisiensi operasional dan kapasitas sistem. Kapasitas sistem memfasilitasi pelaksanaan Sertifikasi School Empowering Program yang lebih efektif, khususnya dalam konteks ujian berbasis komputer, di tunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Pelaksanaan Ujian School Empowering Program



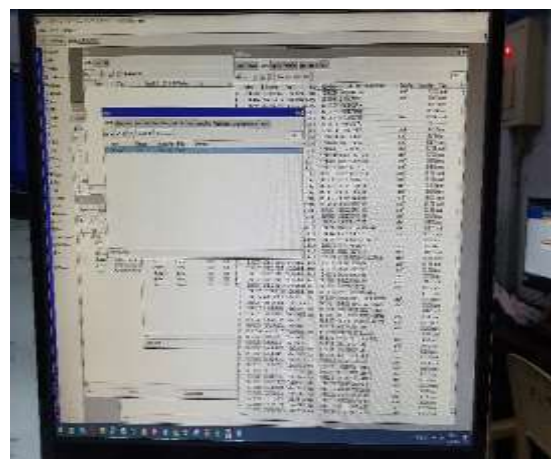
Gambar 3. Akses Internet Pelaksanaan Ujian

Untuk meningkatkan akses internet di perlukan desain jaringan komputer yang sesuai, ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Desain Arsitektur Jaringan Komputer

Diperlukan pengelolaan server yang baik, untuk meningkatkan kemampuan server dalam akses internet, ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Administrasi Komputer Server

5. SIMPULAN

Kesimpulan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini menunjukkan bahwa intervensi

yang dilakukan di SMA Islam Kepanjen, Kabupaten Malang, menghasilkan peningkatan signifikan dalam infrastruktur teknologi informasi dan kapasitas sumber daya manusia. Analisis komparatif pra dan pasca intervensi mengungkapkan perbaikan substansial pada tiga indikator kunci: waktu loading soal, tingkat keberhasilan login, dan kapasitas peserta simultan. Perbaikan ini, yang berkorelasi dengan peningkatan infrastruktur jaringan, mengindikasikan efektivitas pendekatan komprehensif dalam mengatasi kesenjangan digital di institusi pendidikan non-urban. Hasil-hasil ini berimplikasi positif terhadap potensi peningkatan kualitas pelaksanaan Sertifikasi School Empowering Program, khususnya dalam konteks ujian berbasis komputer. Temuan ini menegaskan signifikansi program pengabdian masyarakat yang terstruktur dalam mendukung transformasi digital sektor pendidikan, serta menyediakan landasan empiris untuk pengembangan strategi serupa di institusi pendidikan lainnya.

6. DAFTAR REFERENSI

- Asa, Prestiyawati. 2020. "Improve Student Learning Outcomes in Science Grade IV Elementary Schools With A Google Meet Assisted Project Based Learning (PjBL) Learning Model." In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, , 1154–60.
- Belawati, Tian. 2019. "Massive Open Online Courses: The State of Practice in Indonesia." In *MOOCs and Open Education in the Global South*, Routledge, 63–71.
- Bolden, Jimmesia L. 2021. "The Influence of Culturally Inclusive Literature on the Reading Habits and Attitudes of Eighth Grade Black Boys."
- Cheng, Eric C K, and Tianchong Wang. 2022. "Institutional Strategies for Cybersecurity in Higher Education Institutions." *Information* 13(4): 192.
- Dhawan, Shivangi. 2020. "Online Learning: A Panacea in the Time of COVID-19 Crisis." *Journal of educational technology systems* 49(1): 5–22.
- Habibi, Fateh, and Mohamad Amjad Zabardast. 2020. "Digitalization, Education and Economic Growth: A Comparative Analysis of Middle East and OECD Countries." *Technology in Society* 63: 101370.
- Hina, Sadaf, and P Dhanapal Durai Dominic. 2020. "Information Security Policies' Compliance: A Perspective for Higher Education Institutions." *Journal of Computer Information Systems*.
- Kattoua, Tagreed, Musa Al-Lozi, and Ala'aldin Alrowwad. 2016. "A Review of Literature on E-Learning Systems in Higher Education." *International Journal of Business Management and Economic Research* 7(5): 754–62.
- Macharia, J M. 2022. "Systematic Literature Review of Interventions Supported by Integration of ICT in Education to Improve Learners' Academic Performance in Stem Subjects in Kenya." *Journal of Education and Practice* 6(3): 52–75.
- Mishra, Lokanath, Tushar Gupta, and Abha Shree. 2020. "Online Teaching-Learning in Higher Education during Lockdown Period of COVID-19 Pandemic." *International journal of educational research open* 1: 100012.
- Ramalingam, Sangeeth, Melor Md Yunus, and Harwati Hashim. 2022. "Blended Learning Strategies for Sustainable English as a Second Language Education: A Systematic Review." *Sustainability* 14(13): 8051.
- Rodriguez-Segura, Daniel. 2020. "Educational Technology in Developing Countries: A Systematic Review." *University of Virginia EdPolicy Works Working Papers*. Retrieved December 17: 2021.
- Rusilowati, A et al. 2018. "The Development of Scientific Literacy Assessment to Measure Student's Scientific Literacy Skills in Energy Theme." In *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing, 12046.
- Sabarua, Jeffrey Oxianus, Jonherz Stenly Patalatu, and Stefen Deni Besare. 2020. "Pelatihan Pembelajaran Daring Bagi Guru-Guru Sekolah Dasar Guna Meningkatkan Literasi Digital Di Masa Pandemi Covid-19." *Jurnal Abdimas Ilmiah Citra Bakti* 1(2): 147–55.
- Serhan, Derar. 2020. "Transitioning from Face-to-Face to Remote Learning: Students' Attitudes and Perceptions of Using Zoom during COVID-19 Pandemic." *International Journal of Technology in Education and Science* 4(4): 335–42.
- Sulisworo, Dwi, Eko Nur Sulistyoyo, and Rifai Nur Akhsan. 2017. "The Motivation Impact of Open Educational Resources Utilization on Physics Learning Using Quipper School App." *Turkish Online Journal of Distance Education* 18(4): 120–28.
- Suratno, Joko, and Ida Kurnia Waliyanti. 2023. "Integration of Geogebra in Problem-Based Learning to Improve Students' Problem-Solving Skills." *International Journal of Research in Mathematics Education* 1(1): 63–75.
- Susilawati, Samsul, and Triyo Supriyatno. 2020. "Online Learning through WhatsApp Group in Improving Learning Motivation in the Era and Post Pandemic COVID-19." *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan* 5(6): 852–59.

- Wahyuningsih, Sri, and Muhamad Afandi. 2023. "Using Blended Learning in the EFL Classroom during the Covid-19 Pandemic in Indonesia: A Narrative Inquiry." *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research* 22(3): 209–24.
- Wang, Cixiao, and Shufan Yu. 2023. "Tablet-to-Student Ratio Matters: Learning Performance and Mental Experience of Collaborative Inquiry." *Journal of Research on Technology in Education* 55(4): 646–62.