

## RANCANG BANGUN JARINGAN KOMPUTER BERBASIS MIKROTIK DI MA AL-CHOLILY

Anggi Ferdianto Eka Saputra<sup>1</sup>, Rahmat Shofan Razaqi<sup>2</sup>, Firman Jaya<sup>3</sup>

1,2,3) Pendidikan Teknologi Informasi STKIP PGRI Situbondo

Article Info	ABSTRACT
<p><i>Article history:</i></p> <p>Received: 20 Oktober 2025 Revised: 13 November 2025 Accepted: 02 Desember 2025</p>	<p><b>Abstrak</b></p> <p>Permasalahan utama yang ditemukan di MA Al-Cholily adalah jaringan internet yang tidak stabil, tidak merata, serta belum memiliki manajemen bandwidth dan keamanan yang memadai. Kondisi tersebut menghambat proses pembelajaran dan aktivitas administrasi yang membutuhkan akses internet. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun jaringan komputer berbasis mikrotik yang mampu mengoptimalkan pembagian bandwidth, meningkatkan keamanan jaringan, dan menyediakan koneksi yang lebih stabil bagi seluruh pengguna. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Operate, Optimaze). Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi dengan melibatkan operator, guru, dan siswa. Tahapan penelitian mencakup analisis kebutuhan jaringan, perancangan topologi, konfigurasi perangkat mikrotik, hingga pengujian performa jaringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi mikrotik dengan konfigurasi DHCP Server, Firewall, Hotspot Login, dan Manajemen Bandwidth (Simpel Queue) berhasil meningkatkan kualitas jaringan secara signifikan. Pengujian teknis mencatat throughput yang tinggi (90 Mbps), jitter rendah (2 ms), serta distribusi bandwidth yang lebih merata pada seluruh pengguna. Evaluasi pengguna juga menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi terhadap stabilitas dan keamanan jaringan. Kesimpulannya rancang bangun jaringan komputer berbasis mikrotik terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas layanan internet di MA Al-Cholily. Sistem ini mampu memberikan konektivitas stabil, aman, dan efisien bagi lingkungan Pendidikan, serta direkomendasikan untuk dikembangkan melalui peningkatan kapasitas perangkat dan pelatihan teknis berkelanjutan.</p> <p><b>Kata Kunci:</b> Mikrotik, jaringan Komputer, bandwidth, firewall, PPDIOO, MA Al Cholily</p> <p><b>Abstract</b></p> <p>The main problem found at MA Al-Cholily is an internet network that is unstable, uneven, and does not have adequate bandwidth management and security. This condition hampers the learning process and administrative activities that require internet access. This research aims to design and build a Mikrotik-based computer network that is able to optimize bandwidth sharing, improve network security, and provide a more stable connection for all users. This research uses a qualitative descriptive approach with the PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Operate, Optimaze) method. Data was collected through observation, interviews and documentation involving operators, teachers and students. The research stages include analyzing network requirements, topology design, microtic device</p>

configuration, and network performance testing. The research results show that the implementation of Mikrotik with DHCP Server, Firewall, Hotspot Login and Bandwidth Management (Simple Queue) configuration succeeded in significantly improving network quality. Technical testing recorded high throughput (90 Mbps), low jitter (2 ms), and more even distribution of bandwidth across users. User evaluations also show a high level of satisfaction with network stability and security. In conclusion, the design of a Mikrotik-based computer network has proven to be effective in improving the quality of internet services at MA Al-Cholily. This system is able to provide stable, safe and efficient connectivity for the educational environment, and is recommended for development through increasing device capacity and continuous technical training.

**Keywords:** Mikrotik, computer network, bandwidth, firewall, PPDIOO, MA Al-Cholily

Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi oleh Universitas Dharmawangsa Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan dengan Lisensi Internasional Creative Commons Attribution NonCommercial ShareAlike 4.0 ([CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)).




---

**Corresponding Author:**

E-mail : [anggianggijdk@gmail.com](mailto:anggianggijdk@gmail.com)

---

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini menuntut setiap institusi Pendidikan untuk menyediakan infrastruktur jaringan komputer yang memadai guna mendukung proses belajar mengajar, administrasi sekolah, serta kebutuhan akses informasi secara cepat dan akurat. Akses internet yang stabil dan aman menjadi salah satu factor penting dalam menunjang kegiatan pembelajaran modern yang semakin bergantung pada sumber belajar digital, layanan berbasis web, dan komunikasi daring. Oleh karena itu, ketersediaan jaringan yang efektif dan efisien menjadi kebutuhan mendasar bagi setiap Lembaga Pendidikan.

MA Al-Cholily dipilih sebagai penelitian karena sekolah ini tengah menghadapi permasalahan mendasar terkait infrastruktur jaringan komputer. Berdasarkan hasil observasi awal, jaringan internet di sekolah tersebut sering mengalami gangguan, koneksi tidak stabil, dan distribusi bandwidth tidak merata. Hal ini menyebabkan keterlambatan dalam proses pembelajaran berbasis internet, sulitnya guru mengakses sumber belajar digital, serta terganggunya aktivitas administrasi sekolah yang membutuhkan internet untuk pengolahan data dan pelaporan. Selain itu, belum adanya sistem manajemen bandwidth, pengaturan keamanan jaringan, dan autentikasi

pengguna membuat jaringan rentan terhadap overload, penyalahgunaan akses, dan potensi ancaman keamanan.

Permasalahan mendasar lainnya adalah penggunaan perangkat jaringan yang masih sederhana dan belum dikonfigurasi secara optimal. Router yang digunakan belum mendukung sistem control pengguna, pembagian bandwidth otomatis, dan pengamanan firewall yang memadai. Akibatnya Ketika jumlah pengguna meningkat, kualitas koneksi menurun drastis dan tidak dapat memenuhi kebutuhan seluruh warga sekolah secara konsisten. Kondisi ini menunjukkan perlunya perancangan ulang sistem jaringan yang lebih terstruktur, aman, dan sesuai dengan kebutuhan operasional sekolah.

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk merancang dan membangun sistem jaringan komputer berbasis mikrotik di MA Al-Colily. Mikrotik dipilih karena memiliki kemampuan manajemen lalu lintas data, pembagian bandwidth, keamanan jaringan, serta fitur hotspot yang dapat mendukung otentikasi pengguna. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat dihasilkan desain jaringan yang mampu mengatasi kendala yang ada, meningkatkan stabilitas koneksi, menambah keamanan jaringan, serta mendukung kegiatan belajar mengajar secara lebih optimal.

Jaringan computer yang dirancang dengan baik memungkinkan proses pertukaran data, kolaborasi daring, serta akses terhadap sumber belajar secara cepat dan efektif (Tanenbaum & Wetheral, 2021). Kebutuhan akan jaringan computer yang stabil, aman, dan efisien semakin meningkat, terutama dalam lingkungan Pendidikan yang mulai menerapkan sistem pembelajaran berbasis digital. Koneksi internet yang buruk dapat menghambat proses pembelajaran daring maupun akses terhadap sumber informasi.

Mikrotik hadir sebagai solusi praktis dalam membangun jaringan skala kecil hingga menengah. Dengan fitur seperti DHCP Server, firewall, dan Bandwidth Management, mikrotik dapat digunakan untuk mengatur dan memantau lalu lintas jaringan agar penggunaan bandwidth menjadi merata dan aman.

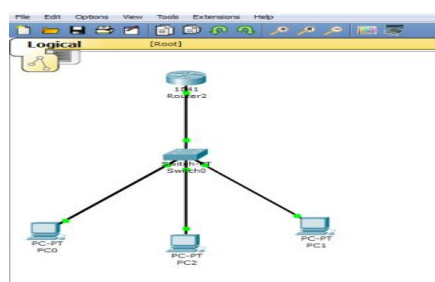
Penelitian sebelumnya oleh Sapriyanto (2020) menunjukkan bahwa penggunaan Simple Queue dapat meningkatkan efisiensi bandwidth di sekolah. Namun, penelitian ini hanya berfokus pada satu fitur. Penelitian terbaru oleh Hunais et al. (2024) menggunakan PCQ untuk distribusi bandwidth otomatis, namun belum mengintegrasikan keamanan dan pemantauan aktivitas pengguna.

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada penerapan pendekatan PPDI00 secara menyeluruh serta integrasi fitur manajemen bandwidth, keamanan, dan autentikasi user dalam satu sistem jaringan berbasis mikrotik. Dilakukannya penelitian ini bertujuan untuk: Merancang sistem jaringan computer berbasis mikrotik di MA AL-Cholily, Mengoptimalkan manajemen bandwidth agar akses internet merata, Meningkatkan keamanan jaringan melalui firewall dan login hotspot, mengevaluasi performa jaringan dari sisi teknis dan pengalaman pengguna.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah pendekatan kualitatif deskriptif, yang bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis proses rancang bangun jaringan komputer berbasis Mikrotik. Pendekatan kualitatif dipilih karena memungkinkan peneliti mengeksplorasi dan memahami fenomena yang kompleks secara lebih mendalam, khususnya terkait bagaimana sistem jaringan dirancang, diimplementasikan, dan dioperasikan dalam konteks madrasah. Jenis penelitian deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran rinci mengenai kondisi jaringan sebelum dan sesudah diterapkannya sistem Mikrotik, termasuk tantangan teknis, kebutuhan pengguna, serta efektivitas solusi yang diterapkan.

Penelitian ini menerapkan metode PPDI00 (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize) yang merupakan model perancangan jaringan yang berorientasi pada siklus berkelanjutan. Pada tahap *Prepare*, peneliti melakukan identifikasi kebutuhan jaringan di MA Al Cholily melalui observasi awal dan wawancara dengan pihak sekolah. Tahap *Plan* mencakup perencanaan topologi jaringan, spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak, serta alokasi bandwidth. Pada tahap *Design*, peneliti membuat rancangan jaringan secara detail menggunakan ilustrasi software Cisco Packet Tracer sebagai simulasi awal.



Gambar 1 Desain/Illustrasi Perancangan Jaringan

Sumber: ScreenShot Cisco Paket Tracer

Tahapan berikutnya adalah *Implement*, yaitu melakukan konfigurasi perangkat Mikrotik, pengaturan IP Address, firewall, DNS, DHCP, dan hotspot. Setelah itu, tahap *Operate* dilakukan dengan menguji fungsionalitas jaringan secara langsung oleh pengguna (guru dan siswa), dan diakhiri dengan tahap *Optimize* untuk penyempurnaan sistem berdasarkan temuan lapangan.

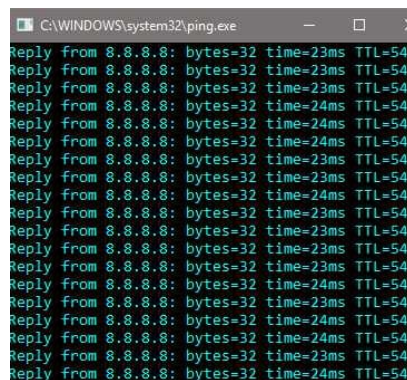
Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan tiga metode utama yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan secara langsung terhadap aktivitas pengguna jaringan setelah implementasi, seperti saat siswa login ke sistem hotspot, mengakses internet, atau mengunduh materi pembelajaran. Wawancara dilakukan kepada operator jaringan dan beberapa guru untuk mendapatkan informasi mengenai pengalaman mereka terhadap sistem jaringan sebelumnya dan setelah penggunaan Mikrotik. Sedangkan dokumentasi mencakup pengambilan foto proses instalasi, konfigurasi, hasil uji koneksi, serta bukti visual dari antarmuka Winbox dan halaman login hotspot yang digunakan.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif. Proses analisis dimulai dengan reduksi data, yaitu menyaring data penting dari wawancara, observasi, dan dokumentasi. Kemudian data dikelompokkan ke dalam beberapa kategori seperti desain jaringan, efektivitas manajemen bandwidth, kestabilan koneksi, dan keamanan sistem. Hasil pengelompokan data kemudian disajikan dalam bentuk narasi deskriptif, tabel angket, dan grafik pendukung, sehingga memudahkan dalam menarik kesimpulan. Validitas data dijaga melalui triangulasi sumber dan triangulasi metode, memastikan bahwa informasi dari berbagai sumber (siswa, guru, operator) dan metode (observasi, wawancara, dokumentasi) saling mendukung.

Penelitian ini dilaksanakan selama tiga hari di MA Al Cholily, Situbondo, tepatnya pada tanggal 16, 17, dan 18 Juni 2025. Pemilihan waktu ini disesuaikan dengan ketersediaan responden dan jadwal sekolah agar tidak mengganggu proses pembelajaran. Responden terdiri dari 1 administrator jaringan dan 20 siswa pengguna. Hasil akhir dari metode penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan kualitatif dengan model PPDI00 mampu memberikan gambaran menyeluruh dan praktis mengenai implementasi jaringan komputer berbasis Mikrotik, serta mampu menjawab kebutuhan jaringan yang efisien, stabil, dan aman di lingkungan pendidikan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari rancang bangun jaringan komputer berbasis Mikrotik di MA Al Cholily menunjukkan bahwa sistem jaringan yang telah diimplementasikan mampu memberikan peningkatan signifikan terhadap kualitas layanan internet di lingkungan sekolah. Dengan menerapkan topologi star dan penggunaan Mikrotik RouterBoard sebagai pusat kontrol jaringan, jaringan menjadi lebih terpusat, mudah dikelola, dan lebih stabil. Penggunaan fitur seperti DHCP server, NAT, firewall, dan hotspot login menjadikan pengaturan pengguna dan lalu lintas data lebih efisien. Jaringan yang sebelumnya sering mengalami gangguan, seperti koneksi putus-putus dan lambat, kini menjadi lebih stabil dan merata di antara pengguna.

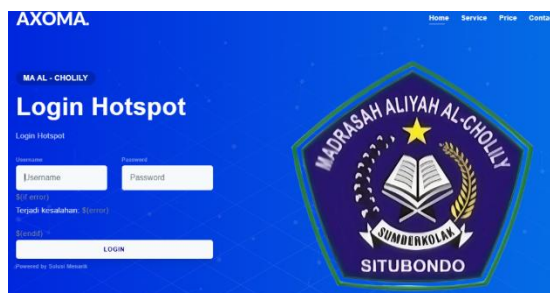


Gambar 2 Hasil Uji Coba Ping Stabil  
Sumber : ScreenShot cmd.exe

Dalam aspek manajemen bandwidth, penerapan metode *Simple Queue* dan *Per Connection Queue (PCQ)* terbukti efektif dalam membagi kecepatan internet secara adil kepada seluruh pengguna. Berdasarkan hasil angket dari administrator/operator jaringan, ditemukan bahwa jumlah pengguna aktif jaringan mencapai 9 orang dalam waktu bersamaan. Dengan pengaturan queue yang baik, tidak terjadi dominasi bandwidth oleh pengguna tertentu, dan semua pengguna mendapatkan akses internet yang cukup untuk kebutuhan dasar seperti browsing, mengunduh materi, atau mengakses media pembelajaran. Meskipun demikian, pada jam sibuk, jaringan masih mengalami sedikit penurunan kecepatan, menandakan perlunya optimasi lanjutan, terutama jika jumlah pengguna bertambah.

Aspek keamanan jaringan juga menjadi fokus dalam pembahasan. Administrator jaringan mengonfirmasi bahwa fitur firewall Mikrotik telah diterapkan untuk membatasi akses tidak sah dan mencegah potensi serangan dari luar jaringan. Selain itu, penggunaan

sistem hotspot login berbasis user dan password memberikan kontrol lebih terhadap siapa saja yang dapat mengakses jaringan.



Gambar 3 Halaman Login Hotspot  
Sumber: ScreenShot PC

Hasil wawancara menunjukkan bahwa sistem ini dinilai sangat membantu dalam mengelola keamanan jaringan sekolah, meskipun masih diperlukan peningkatan seperti penerapan sistem logging dan pemantauan aktivitas yang lebih terstruktur agar pelanggaran dapat dideteksi lebih awal.

Tanggapan dari 20 siswa sebagai pengguna akhir menunjukkan bahwa mereka merasa puas terhadap kualitas jaringan setelah diterapkannya sistem baru. Sebagian besar menyatakan bahwa akses internet menjadi lebih cepat, stabil, dan mendukung kegiatan pembelajaran digital. Hal ini didukung oleh hasil angket yang menunjukkan mayoritas siswa memberikan skor “setuju” dan “sangat setuju” pada aspek kecepatan akses, kestabilan koneksi, kemudahan login, serta keamanan jaringan. Siswa juga menyampaikan bahwa proses login melalui halaman hotspot cukup sederhana dan tampilan antarmukanya menarik. Ini menunjukkan bahwa sistem tidak hanya efektif secara teknis, tetapi juga secara visual dan fungsional sesuai dengan kebutuhan pengguna sekolah.

Secara keseluruhan, hasil pembahasan menunjukkan bahwa implementasi Mikrotik mampu menjawab kebutuhan jaringan di MA Al Cholily baik dari sisi teknis maupun pengalaman pengguna. Meski masih terdapat beberapa catatan seperti kapasitas perangkat yang perlu ditingkatkan dan pelatihan lanjutan bagi pengelola jaringan, sistem ini telah berhasil meningkatkan kinerja jaringan secara menyeluruh. Rancang bangun jaringan yang telah dilaksanakan dapat dijadikan model atau referensi bagi institusi pendidikan lain yang mengalami permasalahan serupa dalam hal pengelolaan jaringan komputer dan internet di sekolah.

## Hasil

Tabel 1 Penyajian Ringkasan Indikator Keberhasilan Proyek Secara Konferenshif

Aspek Penelitian	Hasil Temuan	Keterangan Singkat
Topologi Jaringan	Menggunakan topologi star dengan Mikrotik sebagai core router.	Struktur ini memudahkan pengelolaan dan pemantauan jaringan secara terpusat.
Manajemen Bandwidth	Diterapkan menggunakan <i>Simple Queue</i> dan <i>Per Connection Queue (PCQ)</i> .	Bandwidth dapat dibagi merata untuk pengguna sehingga tidak terjadi monopoli penggunaan.
Jumlah Pengguna Aktif	Rata-rata 9 pengguna aktif secara bersamaan.	Kapasitas ini masih dapat ditangani oleh perangkat, namun perlu peningkatan jika jumlah bertambah.
Kecepatan dan Stabilitas	Akses internet lebih cepat dan jarang terjadi gangguan.	Mayoritas siswa menyatakan setuju bahwa jaringan lebih stabil dibanding sebelumnya.
Keamanan Jaringan	Fitur firewall aktif, hotspot login dengan autentikasi user dan password.	Keamanan meningkat, namun perlu penambahan sistem monitoring dan logging untuk aktivitas pengguna.
Tampilan Login Hotspot	Login page dikembangkan dengan desain profesional, responsif, dan mencerminkan identitas sekolah.	Memberikan kesan profesional dan memudahkan siswa dalam proses login.
Tingkat Kepuasan Siswa	85% siswa menyatakan puas terhadap kualitas jaringan yang baru.	Indikator keberhasilan implementasi jaringan Mikrotik dalam mendukung proses pembelajaran digital.
Monitoring Jaringan	Dilakukan rutin menggunakan aplikasi Winbox.	Administrator dapat memantau trafik dan pengguna secara langsung untuk menghindari overload jaringan.
Dokumentasi dan Evaluasi	Dokumentasi konfigurasi, observasi lapangan, dan evaluasi dilakukan dengan baik.	Seluruh proses dicatat dan disusun sebagai dasar evaluasi serta pengembangan jaringan lebih lanjut.
Penggunaan Sistem Hotspot	Pengguna harus login sebelum mengakses internet, sistem mendukung pembatasan dan autentikasi.	Meningkatkan kontrol dan keamanan jaringan sekolah, serta memungkinkan pencatatan aktivitas pengguna.

Sumber Tabel Indikator Proyek

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rancang bangun jaringan Mikrotik berhasil diterapkan dengan efektif di MA Al Cholily. Implementasi sistem ini tidak hanya menyelesaikan permasalahan teknis jaringan yang sebelumnya tidak stabil, tetapi juga meningkatkan keamanan, efisiensi, dan kepuasan pengguna. Tabel di atas menyajikan ringkasan indikator keberhasilan proyek secara komprehensif.

## Pembahasan

Hasil implementasi jaringan komputer berbasis Mikrotik di MA Al Cholily menunjukkan peningkatan signifikan dalam kualitas dan efisiensi akses internet. Permasalahan awal yang diidentifikasi, seperti koneksi internet yang lambat dan tidak merata, dapat diatasi melalui desain jaringan yang menggunakan topologi star dengan



Mikrotik RouterBoard sebagai pusat pengendali jaringan. Konfigurasi ini memberikan kemudahan dalam pengaturan jalur data, manajemen pengguna, dan pemantauan lalu lintas jaringan secara real time. Desain tersebut juga memungkinkan perluasan jaringan di masa mendatang tanpa perlu merombak struktur secara keseluruhan.

Dalam hal manajemen bandwidth, penggunaan fitur Simple Queue dan Per Connection Queue (PCQ) pada Mikrotik terbukti efektif dalam membagi bandwidth secara merata kepada seluruh pengguna. Dengan jumlah rata-rata pengguna aktif sebanyak sembilan orang dalam satu waktu, sistem ini mampu menjaga kestabilan koneksi tanpa adanya dominasi dari pengguna tertentu. Pengguna merasa kecepatan akses internet lebih merata, khususnya saat mengakses situs pembelajaran atau mengunduh materi. Namun, hasil angket dari administrator menunjukkan bahwa pada jam-jam sibuk, masih terjadi penurunan kecepatan, yang mengindikasikan perlunya peningkatan kapasitas perangkat atau pengaturan queue lanjutan.

Dari segi keamanan, penerapan firewall dan sistem hotspot login berbasis autentikasi pengguna telah memberikan perlindungan dasar yang cukup memadai. Administrator jaringan juga melakukan pemantauan secara berkala melalui aplikasi Winbox untuk mencegah potensi serangan dan penggunaan ilegal. Kendati demikian, dari hasil wawancara dengan operator jaringan, diketahui bahwa sistem keamanan perlu diperkuat dengan fitur logging aktivitas pengguna dan pembatasan akses situs tertentu secara lebih detail, terutama untuk mencegah penggunaan jaringan yang tidak sesuai dengan tujuan pendidikan.

Selain dari sisi teknis, tampilan dan antarmuka login hotspot turut memberikan pengalaman positif bagi pengguna, khususnya siswa. Desain halaman login yang modern, dilengkapi logo sekolah, warna tematik, dan navigasi sederhana membuat proses login menjadi lebih menarik dan mudah digunakan. Berdasarkan angket yang dibagikan kepada 20 siswa, mayoritas memberikan tanggapan positif terhadap kemudahan akses, kestabilan koneksi, dan keamanan jaringan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem tidak hanya berfungsi secara teknis tetapi juga memberikan kenyamanan dan kemudahan dari sisi pengguna akhir.

Secara keseluruhan, pembahasan ini menegaskan bahwa rancang bangun jaringan berbasis Mikrotik berhasil menjawab kebutuhan MA Al Cholily dalam membangun sistem jaringan yang efektif, aman, dan efisien. Meski beberapa aspek seperti kapasitas

perangkat dan penguatan keamanan masih perlu ditingkatkan, secara umum implementasi ini telah memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran dan operasional sekolah. Keberhasilan ini juga membuka peluang untuk replikasi model jaringan serupa di sekolah lain dengan karakteristik dan kebutuhan yang setara.

#### **4. SIMPULAN**

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan evaluasi jaringan computer berbasis mikrotik di MA Al-Cholily, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini dinilai berhasil karena memenuhi sejumlah acuan dan indicator kinerja utama yang telah diterapkan. Keberhasilan penelitian ini ditunjukkan melalui beberapa aspek berikut:

Pertama, penelitian mampu mengatasi permasalahan utama yang sebelumnya terjadi di sekolah, yaitu koneksi internet yang tidak stabil, pembagian bandwidth yang tidak merata, dan tidak adanya sistem manajemen pengguna. Setelah penerapan mikrotik, jaringan menunjukkan peningkatan stabilitas dan efisiensi yang signifikan.

Kedua, seluruh konfigurasi teknis yang dirancang meliputi DHCP Server, NAT, Firewall, Hotsot Login, hingga Simpel Queue berfungsi sesuai tujuan. Pengaturan ini memungkinkan pengendalian arus data secara lebih efektif, pembagian bandwidth yang adil, serta peningkatan keamanan jaringan dari akses tidak sah.

Ketiga, hasil pengujian jaringan menunjukkan performa yang memenuhi standar kualitas koneksi. Pengukuran throughput mencapai 90 Mbps, jitter hanya 2 ms, dan tingkat kestabilan koneksi meningkat di seluruh area akses. Parameter teknis ini menjadi acuan objektif bahwa jaringan yang dirancang bekerja optimal.

Keempat, tingkat kepuasan pengguna meliputi guru, siswa, dan operator menunjukkan respons positif terhadap jaringan baru. Pengguna merasakan peningkatan kecepatan akses, kemudahan koneksi, dan keamanan yang lebih baik dibanding sebelumnya. Evaluasi ini menjadi indicator penting keberhasilan implementasi pada lingkungan Pendidikan.

Kelima, desain topologi dan perangkat mikrotik yang digunakan terbukti mampu memenuhi kebutuhan sekolah saat ini dan dapat dikembangkan lebih lanjut sesuai pertumbuhan jumlah pengguna maupun kebutuhan layanan digital ke depan.

Dengan terpenuhinya indicator teknis, fungsional, dan respons pengguna tersebut, penelitian ini dapat dinyatakan berhasil dalam merancang dan membangun jaringan

computer berbasis Mikrotik yang stabil, aman, dan efisien untuk mendukung proses pembelajaran dan operasional di MA Al-Cholily

## REFERENCES

- [1] Bakti, W., Imtihan, K., & Pardiansyah, A. S. (2018). Proxy Server dan Management Bandwidth Jaringan Komputer Menggunakan Mikrotik RB952Ui5ac2nD (Studi Kasus MA Ishlahul Ikhwan Nahdlatul Wathan Mispalah Praya). *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Elektronik*, 1(1), 44. <https://doi.org/10.36595/jire.v1i1.31>
- [2] Dan, I., Nabila, R., & Dompok, T. (n.d.). *Menjembatani Kesenjangan Akses Internet : Studi Kasus*. 147–153.
- [3] Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, M. (2024). *Skripsi Jaringan Hotspot Berbasis Mikrotik Menggunakan Freeradius Sebagai Metode Autentikasi User (Studi Kasus Ftk-B)*.
- [4] Haeruddin, H., Candra, B., Lee, D., Adiyasa, F., Hadi, H., Sepbianto, S., & Richtan, J. (2022). Rancangan Sistem Keamanan Rumah Berbasis IoT dengan Cisco Packet Tracer. *Telcomatics*, 7(1), 30. <https://doi.org/10.37253/telcomatics.v7i1.6767>
- [5] Haslindah, A., Kamal, Suratno, & Munir, M. M. (2022). Rancang Bangun Jaringan Hotspot Berbasis Mikrotik Di Fakultas Teknik Universitas Islam Makassar. *Jurnal Teknologi Dan Komputer (JTEK)*, 2(01), 89–95. <https://doi.org/10.56923/jtek.v2i01.58>
- [6] Hunais, R., Saruman, A. S., Studi, P., Fakultas, I., Komputer, T., & Palopo, U. C. (2024). *RANCANG BANGUN SISTEM MANAGAMENT BANDWIDTH MENGGUNAKAN RADIUS SERVER DI MADRASAH*. 1, 32–40.
- [7] Keselamatan, J., Fathoni, N., Zulfikar, I., Everd, J., Liku, A., Balikpapan, U., & Balikpapan, V. U. (2023). *Meningkatkan Pemahaman Dokumentasi*. 9(2), 837–851.
- [8] Muhammad, M., & Hasan, I. (2016). Analisa Dan Pengembangan Jaringan Wireless Berbasis Mikrotik Router Os V.5.20 Di Sekolah Dasar Negeri 24 Palu. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi Dan Komputer*, 2(1), 10–19.
- [9] Nova, S., Khotimah, N., & Wahyuningrum, M. Y. A. (2022). Rancang Bangun Jaringan Internet Berbasis Nirkabel di RT005/006 Ciracas dengan Router Mikrotik Sebagai Acces Point Outdoor. *Ug Jurnal*, Vol.6(2), 19.
- [10] Panjiono, R. (2022). Rancang Bangun Jaringan Berbasis Mikrotik. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 1(1), 46–51.
- [11] Rahayu Nugraheni Rachmawati, & Titi Christiana. (2021). Rancang Bangun Dan Pemanfaatan Mikrotik Dalam Jaringan Rt Rw Net. *Jurnal Publikasi Ilmu Komputer Dan Multimedia*, 1(1), 42–53. <https://doi.org/10.55606/jupikom.v1i1.86>
- [12] Rakian, G. K. K., Mewengkang, A., & Palilingan, V. R. (2022). EduTIK: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi Volume 2 Nomor 1, Februari 2022. *EduTIK: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 2(April), 291.
- [13] Rukhmana, T. (2021). Jurnal Edu Research Indonesian Institute For Corporate Learning And Studies (IICLS) Page 25. *Jurnal Edu Research : Indonesian Institute For Corporate Learning And Studies (IICLS)*, 2(2), 28–33.
- [14] Setiawan, P. (2023). Rancang Bangun Jaringan Wireless Local Area Network (WLAN) menggunakan Mikrotik dan Routing Statik pada MTs Al Barokah Poncowarno Lampung Tengah. *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika-JISKA*, 1(2), 85.
- [15] Ilham N. Leksono & Tommi A. A. Sandi. (–). *Optimalisasi Jaringan WAN Berbasis MikroTik (Studi Kasus: Robotic Laboratory Bogor)*. Jurnal Jusikom, Universitas Bina Sarana Informatika. [jurnal.univbinainsan.ac.id](http://jurnal.univbinainsan.ac.id)
- [16] Akbar Iskandar, E. S. Virma, & A. Saleh Ahmar. (2019). *Implementing DMZ in Improving Network Security of Web Testing in STMIK AKBA*. arXiv
- [17] Hendry Gunawan, Holder Simorangkir & Muftada Ghiffari. (2018). *Pengelolaan Jaringan dengan Router MikroTik untuk Meningkatkan Efektivitas Penggunaan Bandwidth Internet (Studi Kasus: SMK Ki Hajar Dewantoro Kota Tangerang)*. Jurnal Ilmu Komputer (JIK). [ejurnal.esaunggul.ac.id](http://ejurnal.esaunggul.ac.id)
- [18] Syarif M. Iqbal & April Rustianto. (2025). *Implementasi User Manager dengan Menggunakan MikroTik Router untuk Membatasi Penggunaan Jaringan Nirkabel (Studi Kasus: Jaringan Nirkabel di Kontrakan Pak Roiff)*. Thesis, STT Terpadu Nurul Fikri. [repository.nurulfikri.ac.id](http://repository.nurulfikri.ac.id)
- [19] Andri Dwi Utomo. (2011). *Implementasi Load Balancing Dua ISP Menggunakan MikroTik (Studi Kasus: Laboratorium Komputer SMPGRI Bekasi)*. Skripsi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Repository UIN Jakarta
- [20] Yoga H. Tasanah, M. S. Fahrudin & Ferdiansyah. (2020). *Implementasi API MikroTik untuk Management Router Berbasis Android (Studi Kasus: PT Sigma Adi Perkasa)*. Jurnal Sains dan Informatika, Vol. 6 No. 1. [jsi.politala.ac.id](http://jsi.politala.ac.id)