

Optimalisasi Manajemen *Bandwidth* dan *Hotspot* Berbasis *Cookie* di Jaringan Sekolah

Bambang Kelana Simpony ^[1]; A Gunawan ^[2]; Dini Silvi Purnia ^[3]

Sistem Informasi^[1], Informatika^[2], Fakultas Teknik dan Informatika
Universitas Bina Sarana Informatika
bambang.bky@bsi.ac.id^[1], a.gunawan.agn@bsi.ac.id^[2], dini.dlv@bsi.ac.id^[3]

INFO ARTIKEL	INTISARI
Diajukan : 17 Februari 2025	<i>Dalam era digital, koneksi internet yang stabil dan efisien menjadi kebutuhan utama di berbagai lingkungan, termasuk institusi pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan manajemen bandwidth dan pengelolaan pengguna pada jaringan hotspot di SMP Islam Boarding System Darul Muta'alimin Kota Tasikmalaya dengan menggunakan router MikroTik. Metode penelitian yang digunakan adalah Network Development Life Cycle (NDLC) yang meliputi analisis, desain, simulasi prototipe, implementasi, pemantauan, dan manajemen. Solusi yang diterapkan meliputi penggunaan Simple Queue untuk pembagian bandwidth yang lebih adil serta penerapan fitur cookie pada hotspot untuk meningkatkan kenyamanan pengguna. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan stabilitas jaringan dengan distribusi bandwidth yang lebih merata, serta kemudahan akses bagi pengguna tanpa harus login berulang kali. Implementasi ini juga berhasil mengurangi gangguan antar pengguna serta meningkatkan efisiensi dalam pemanfaatan sumber daya jaringan. Dengan demikian, sistem manajemen jaringan yang diterapkan dapat menjadi model bagi institusi lain dalam meningkatkan kualitas layanan internet.</i>
Diterima : 20 April 2025	
Diterbitkan: 01 Juni 2025	
Kata Kunci : <i>bandwidth, hotspot, manajemen pengguna, mikrotik, simple queue</i>	

I. PENDAHULUAN

Kemajuan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah menciptakan era baru dalam kehidupan masyarakat yang dikenal sebagai era digital. Dalam era digital, koneksi internet yang stabil dan efisien telah menjadi kebutuhan mendasar, termasuk di lingkungan pendidikan.

Perkembangan era ini sangat dipengaruhi oleh kemajuan sektor telekomunikasi di Indonesia, di mana masyarakat dari berbagai lapisan kini beralih ke perangkat digital yang terhubung dengan internet untuk memenuhi berbagai kebutuhan sehari-hari. Menurut Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), tingkat penetrasi internet di Indonesia telah mencapai 77,02% pada periode 2021-2022. Tren peningkatan ini terus berlanjut dari tahun ke tahun, dengan penetrasi internet yang tercatat sebesar 64,8% pada 2018 dan meningkat menjadi 73,7% pada 2019-2020 (Dewantara et al., 2022). Data ini menunjukkan bahwa kebutuhan akan layanan internet terus meningkat. Namun, kualitas jaringan di banyak institusi pendidikan, khususnya tingkat menengah, masih belum optimal.

Layanan internet gratis kini tersedia di berbagai area publik, seperti pusat perbelanjaan, restoran, dan tempat lainnya. Kendati masyarakat telah memiliki akses internet secara mobile melalui jaringan 4G maupun 5G, fasilitas internet gratis masih dapat ditemukan di beberapa lokasi. Pada SMP Islam Boarding System Darul Muta'alimin

Kota Tasikmalaya yang merupakan bagian dari Pondok Pesantren Darul Muta'alimin, juga menyediakan fasilitas internet dengan Jalur Kabel (*Wired Network*) dan Jalur Nirkabel (*Wireless Network*). Internet dimanfaatkan tidak hanya melalui jalur nirkabel, tetapi juga melalui koneksi kabel untuk keperluan komputer kerja dan laboratorium. Meskipun kapasitas bandwidth yang tersedia seharusnya mencukupi, keterbatasan fitur pada router bawaan dari *Internet Service Provider* yang digunakan menyebabkan layanan internet sering kali tidak stabil. Serta kurangnya sistem manajemen bandwidth yang efektif, sehingga penggunaannya saling berebut, yang berdampak pada penurunan stabilitas koneksi internet. Jumlah pengguna yang memanfaatkan hotspot di sekolah sangat berfluktuasi, terkadang mencapai 10-20 pengguna dalam waktu bersamaan dengan berbagai aktivitas seperti mengunduh dan mengunggah data. Selain masalah bandwidth, kurangnya pengelolaan terhadap pengguna yang mengakses layanan internet menyebabkan gangguan antar pengguna. Koneksi internet yang stabil sangat diperlukan agar semua pengguna dapat merasa nyaman saat berada di sekolah dan menggunakan layanan internet tersebut. Oleh karena itu, diperlukan sistem manajemen pengguna yang efektif dalam penggunaan layanan hotspot.

Penelitian-penelitian sebelumnya telah membahas solusi terhadap tantangan pengelolaan

jaringan. Misalnya, penelitian yang telah dilakukan oleh (Rustandi & Ririmasse, 2024) menerapkan Mikrotik dengan metode manajemen user dan prioritas bandwidth di institusi pelatihan. (Ardianto et al., 2018) menggunakan autentikasi hotspot berbasis Mikrotik untuk meningkatkan efisiensi jaringan. Namun, banyak penelitian belum membahas secara spesifik penggabungan antara manajemen bandwidth dan fitur cookie dalam satu sistem terintegrasi. (Santoso, 2020) melakukan perbandingan metode queue pada Mikrotik, namun belum mengaitkannya dengan kenyamanan pengguna dari sisi autentikasi. Selain itu, kajian yang secara khusus membahas pendekatan manajemen jaringan pada lingkungan pendidikan menengah masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan pendekatan terpadu dengan mengimplementasikan Simple Queue untuk manajemen bandwidth dan fitur cookie pada hotspot Mikrotik guna meningkatkan kenyamanan pengguna. Mikrotik menjadi solusi ideal untuk mengoptimalkan performa jaringan baik skala kecil maupun besar (Sumardi et al., 2018).

Kontribusi utama dari penelitian ini adalah menyajikan model manajemen jaringan terintegrasi yang sesuai untuk sekolah dengan kebutuhan jaringan menengah. Pendekatan ini berbeda dari penelitian sebelumnya karena menggabungkan efisiensi teknis dan kenyamanan pengguna dalam satu sistem, serta diimplementasikan langsung di SMP Islam Boarding System Darul Muta'alimin Kota Tasikmalaya. Hal ini memberikan kontribusi praktis dan menjadi referensi implementatif bagi institusi serupa.

II. BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan untuk pengembangan jaringan adalah Network Development Life Cycle (NDLC), yang terdiri dari beberapa tahapan, yaitu Analisis, Desain, Simulasi Prototipe, Implementasi, Pemantauan, dan Manajemen. Setiap tahapan tersebut dirancang untuk memastikan bahwa pengembangan jaringan berjalan secara sistematis, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan (Aji & Kharisma, 2019). Berikut penjelasan mengenai tahapan tersebut (Harun Sujadi, 2017):

1. Analisis

Tahap ini merupakan langkah awal yang mencakup analisis permasalahan serta evaluasi topologi jaringan yang saat ini digunakan di SMP Islam Boarding System Darul Muta'alimin, Kota Tasikmalaya. Analisis ini bertujuan untuk memahami kondisi jaringan yang ada dan mengidentifikasi kebutuhan perbaikan atau pengembangan.

2. Desain

Pada tahap ini, arsitektur jaringan yang sedang berjalan didokumentasikan, dan skema arsitektur jaringan baru yang diusulkan dirancang. Desain ini mencakup perencanaan struktur jaringan, penempatan perangkat, serta alur komunikasi data untuk memastikan efisiensi dan keandalan sistem.

3. Simulasi Prototipe

Tahap ketiga melibatkan simulasi jaringan yang diusulkan menggunakan perangkat lunak Cisco Packet Tracer. Setiap perangkat dalam simulasi dikonfigurasi agar dapat saling terhubung, meskipun hanya dalam lingkungan virtual. Simulasi ini memberikan gambaran mendekati kondisi nyata tentang bagaimana jaringan akan berfungsi sebelum diimplementasikan secara fisik.

4. Implementasi

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi perangkat keras, perangkat lunak, dan kebutuhan lain yang diperlukan untuk menerapkan rancangan arsitektur jaringan yang telah diusulkan. Selanjutnya, dilakukan instalasi dan konfigurasi perangkat jaringan, termasuk pengaturan perangkat keras dan lunak agar sistem dapat beroperasi sesuai rencana.

5. Pemantauan

Tahap kelima melibatkan pengujian terhadap infrastruktur jaringan yang telah diimplementasikan. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa jaringan berfungsi sesuai dengan harapan dan memenuhi kebutuhan yang telah ditetapkan. Pemantauan juga dilakukan untuk mendeteksi potensi masalah atau ketidaksesuaian.

6. Manajemen

Tahap terakhir adalah manajemen jaringan, di mana kebijakan (policy) dan aturan diterapkan untuk memastikan sistem berjalan secara efektif dan sesuai dengan standar yang ditetapkan. Manajemen ini mencakup pengaturan hak akses, keamanan jaringan, serta pemeliharaan rutin untuk menjaga kinerja jaringan tetap optimal.

Pemilihan metode *Simple Queue* dalam pengaturan bandwidth didasarkan pada pertimbangan efisiensi konfigurasi dan skalabilitas yang sesuai untuk lingkungan jaringan berskala menengah. Berdasarkan penelitian (Mohammad Al Aziz & Prihanto, 2024), *Simple Queue* lebih mudah diimplementasikan dibanding metode *Queue Tree*, serta memiliki fleksibilitas dalam penyesuaian parameter bandwidth berdasarkan alamat IP atau interface. Di sisi lain, penggunaan autentikasi berbasis *cookie* pada hotspot dipilih untuk mengurangi beban login berulang yang menjadi keluhan umum di kalangan pengguna mobile. Fitur ini terbukti meningkatkan kenyamanan dan

efisiensi koneksi, sebagaimana disarankan dalam studi (Huri et al., 2022), yang menyebutkan bahwa penyimpanan sesi melalui cookie dapat mempercepat akses pengguna tanpa mengorbankan keamanan. Oleh karena itu, pendekatan kombinasi antara *Simple Queue* dan autentikasi cookie dipandang tepat untuk menjawab tantangan teknis dalam jaringan sekolah dengan kebutuhan koneksi yang stabil, efisien, dan mudah digunakan.

Jaringan ini menerapkan topologi bintang (star topology), di mana semua perangkat terhubung ke sebuah switch menggunakan kabel UTP. Dalam konfigurasi ini, switch berperan sebagai pusat jaringan yang mengatur dan mengontrol lalu lintas data antarperangkat (Ontoseno et al., 2017).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis

Berdasarkan hasil uji coba kecepatan internet yang tertera pada Tabel 1, terlihat jelas bahwa jaringan di SMP Islam Boarding System Darul Muta'alimin Kota Tasikmalaya belum menerapkan sistem manajemen bandwidth yang memadai. Sistem Manajemen Bandwidth merupakan suatu metode yang diterapkan untuk mengatur pembagian bandwidth yang digunakan oleh setiap pengguna dalam sebuah jaringan, agar penggunaan bandwidth dapat didistribusikan secara adil dan merata (Palasara et al., 2025).

Ketidakadilan dalam alokasi bandwidth menyebabkan beberapa perangkat menikmati kecepatan internet yang jauh lebih tinggi

dibandingkan perangkat lainnya, sehingga menimbulkan ketimpangan yang cukup besar.

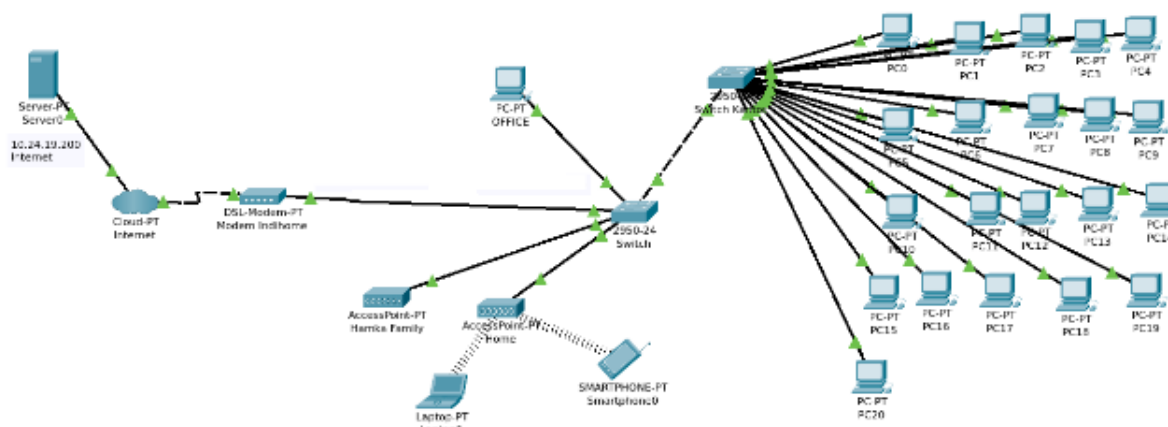
Laptop peneliti cenderung mendominasi alokasi bandwidth, sedangkan perangkat penting seperti komputer kantor dan laboratorium hanya memperoleh porsi yang terbatas. Kondisi ini mengindikasikan perlunya penerapan manajemen bandwidth yang lebih efektif guna menjamin distribusi bandwidth yang merata dan optimal bagi seluruh perangkat yang terhubung ke jaringan.

Tabel 1. Pengujian Awal Jaringan Internet

Perangkat	Download	Upload	Jenis Jaringan
Laptop Peneliti	38.9 Mbps	13.0 Mbps	Nirkabel
PC Kantor	20.4 Mbps	11.0 Mbps	Kabel
PC Lab	15.5 Mbps	12.2 Mbps	Kabel
Laptop Guru	25.5 Mbps	12.8 Mbps	Nirkabel

Sumber: Simpony (2025)

Gambar 1 menunjukkan topologi jaringan di mana semua perangkat bergantung pada satu router modem yang disediakan oleh Penyedia Internet tanpa pengaturan bandwidth yang memadai. Kondisi ini menyebabkan persaingan antarperangkat dalam memperoleh bandwidth yang sama, sehingga distribusi bandwidth menjadi tidak merata dan berpotensi menimbulkan gangguan operasional.



Sumber: Simpony (2025)

Gambar 1. Topologi Jaringan Lama

Penilaian kualitas layanan internet atau *Quality of Service* (QoS) diantaranya dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa parameter utama, yaitu *download*, *upload*, *jitter*, *delay*, dan *packet loss* menggunakan standar dari Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON). (Laili &

Marpaung, 2025). Penelitian ini menyajikan tiga tabel yang menunjukkan kategori nilai *delay* pada Tabel 2, nilai *packet loss* pada Tabel 3, dan nilai *Jitter* pada Tabel 4 sesuai dengan standar TIPHON (Nurmawan et al., 2024).

Tabel 2. Katergori Nilai Delay

Kategori	Nilai
----------	-------

Sangat Bagus	< 150 ms
Bagus	150 s/d 300 ms
Sedang	300 s/d 450 ms
Jelek	> 450 ms

Sumber: (Nurmawan et al., 2024)

Tabel 3. Katergori Nilai Packet Loss

Kategori	Nilai
Sangat Bagus	0%
Bagus	3%
Sedang	15%
Jelek	25%

Sumber: (Nurmawan et al., 2024)

Tabel 4. Katergori Nilai Jitter

Kategori	Nilai
Sangat Bagus	0 ms
Bagus	75 ms
Sedang	125 ms
Jelek	225 ms

Sumber: (Nurmawan et al., 2024)

2. Desain

Perangkat keras yang ada masih mengandalkan router modem dari ISP (Internet Service Provider) dan langsung disebarkan menggunakan switch unmanageable, tanpa adanya sistem kontrol atau pembagian bandwidth yang efektif. Akibatnya, semua pengguna berbagi koneksi secara bebas tanpa pengaturan prioritas, yang berpotensi menimbulkan kemacetan lalu lintas data, ketidakstabilan koneksi, serta distribusi bandwidth yang tidak seimbang. Selain itu, tidak adanya fitur manajemen pengguna membuat akses internet sulit dikontrol, sehingga memungkinkan penggunaan bandwidth yang tidak terkendali oleh perangkat tertentu. Untuk mengoptimalkan manajemen jaringan, diperlukan perangkat keras tambahan yang berfungsi sebagai pusat konfigurasi dan pengelolaan koneksi internet. Perangkat tambahan yang dibutuhkan meliputi:

- Router MikroTik RouterBoard RB951G-2HnD
Router ini berfungsi sebagai pusat konfigurasi jaringan hotspot dan manajemen bandwidth. Perangkat ini dilengkapi dengan lima port Gigabit Ethernet yang mampu menangani lalu lintas data berkecepatan tinggi, serta memiliki fitur wireless dengan antenna bawaan yang dapat digunakan sebagai hotspot bagi pengguna. Selain itu, router ini memungkinkan penerapan manajemen bandwidth melalui metode Simple Queue, serta mendukung pengelolaan pengguna hotspot berbasis cookie untuk memberikan pengalaman akses jaringan yang lebih lancar dan efisien.
- Kabel UTP (*Unshielded Twisted Pair*)

Kabel UTP digunakan untuk menghubungkan perangkat dalam jaringan dengan dua arah koneksi utama. Pertama, koneksi dilakukan dari modem router ISP ke Router MikroTik yang berfungsi untuk menerima koneksi internet utama. Selanjutnya, dari Router MikroTik, koneksi diteruskan ke switch unmanaged, sehingga koneksi internet yang telah diatur melalui MikroTik dapat didistribusikan ke berbagai perangkat lain dalam jaringan, termasuk komputer kerja dan laboratorium.

c. Switch Unmanaged

Switch yang digunakan tetap berperan untuk mendistribusikan koneksi internet ke berbagai perangkat dalam jaringan. Meskipun switch tersebut tidak memiliki fitur manajemen bandwidth, penambahan Router MikroTik memungkinkan pengaturan lalu lintas data sebelum diteruskan ke switch. Dengan demikian, distribusi koneksi internet menjadi lebih terorganisir dan adil antar pengguna dalam jaringan.

Perangkat lunak yang digunakan pada Router MikroTik RouterBoard RB951G-2HnD adalah RouterOS versi 6.49.13 dengan lisensi Level 4. Dengan lisensi Level 4, router ini dapat menangani lebih banyak pengguna dan mengoptimalkan distribusi bandwidth, memastikan koneksi internet yang stabil dan terkontrol.

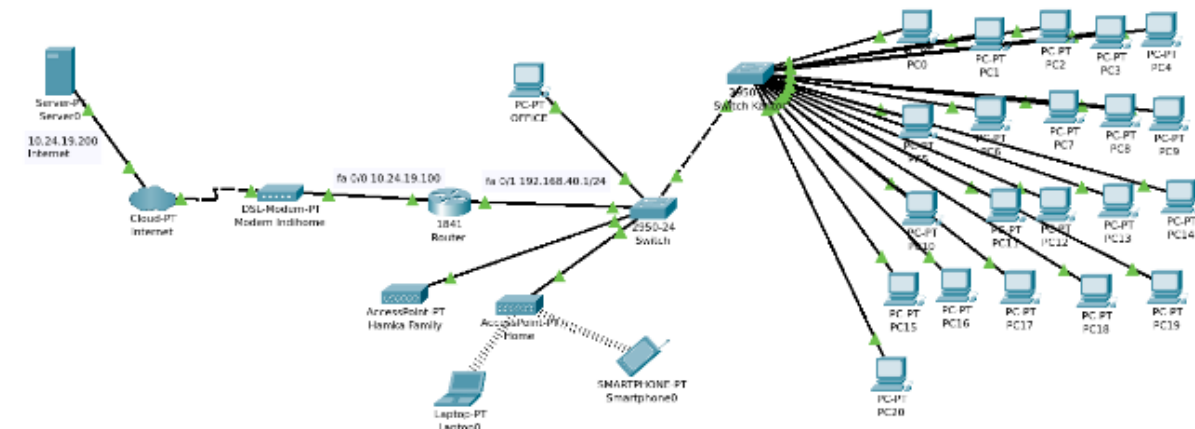
Perangkat lunak tambahan yang digunakan adalah aplikasi Winbox versi 3.41, sebuah utility yang berfungsi untuk mengakses dan mengelola server MikroTik melalui antarmuka grafis. Dengan Winbox, konfigurasi jaringan dapat dilakukan lebih mudah dan efisien melalui laptop, memungkinkan administrator untuk mengatur berbagai fitur seperti manajemen bandwidth, pengaturan hotspot, firewall, serta pemantauan jaringan secara real-time tanpa harus menggunakan antarmuka command line, seperti yang ditunjukkan dalam penelitian (Wahyu Ilahi & Samad, 2025). Untuk menguji layanan kecepatan koneksi, bandwidth, dan *Quality of Service* (QoS), digunakan aplikasi berbasis web yaitu nPerf (<https://www.nperf.com/en/>). nPerf digunakan untuk mengukur kecepatan download, upload, latency (ping), jitter, serta kualitas koneksi dalam berbagai skenario penggunaan, seperti browsing dan streaming (Ainina & Ridwan, 2024). Dengan alat ini, evaluasi performa jaringan dapat dilakukan secara akurat dan real-time.

3. Simulasi Prototipe

Dari hasil desain perangkat tambahan di atas, baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak, maka dibuatlah simulasi jaringan dengan topologi baru menggunakan Cisco Packet Tracer. Simulasi ini bertujuan untuk

memvisualisasikan rancangan jaringan yang telah direncanakan, memastikan setiap perangkat dapat saling terhubung dengan baik, serta menguji konfigurasi awal sebelum diterapkan secara fisik.

Dalam simulasi ini, router MikroTik, *switch unmanaged*, serta koneksi hotspot dan kabel UTP dikonfigurasi sesuai dengan kebutuhan jaringan sekolah.



Sumber: Simpony (2025)

Gambar 2. Topologi Jaringan Baru

4. Implementasi

Tahap awal pada MikroTik diberi alokasi IP Address yang disesuaikan dengan skema jaringan yang telah dirancang. IP Address diberikan pada interface yang terhubung ke modem ISP sebagai jalur akses internet dan interface yang terhubung ke switch untuk mendistribusikan koneksi ke perangkat dalam jaringan lokal.

Selain itu, konfigurasi gateway, DNS, dan NAT (*Network Address Translation*) juga dilakukan untuk memastikan semua perangkat dalam jaringan dapat terhubung ke internet dengan lancar. Setelah alokasi IP Address selesai, dilakukan pengaturan DHCP Server untuk mendistribusikan IP secara otomatis kepada pengguna hotspot dan perangkat yang terhubung melalui kabel.

Address List			
	Address	Network	Interface
...	3. to LAN		
...	192.168.50.1/24	192.168.50.0	ether2
...	2. to WIFI		
...	192.168.40.1/24	192.168.40.0	bridge-hotspot
...	1. to modem		
...	192.168.1.254/24	192.168.1.0	ether1

Sumber: Simpony (2025)

Gambar 3. Pembagian IP Address

The screenshot shows the 'DHCP Server' configuration window. The 'Generic' tab is selected. The 'Name' is 'dhcp1', 'Interface' is 'bridge-hotspot', 'Relay' is empty, 'Lease Time' is '01:00:00', 'Bootp Lease Time' is 'forever', 'Address Pool' is 'dhcp_pool0', 'DHCP Option Set' is empty, 'Src. Address' is empty, 'Delay Threshold' is empty, 'Authoritative' is 'yes', 'Bootp Support' is 'static', 'Client MAC Limit' is empty, 'Use RADIUS' is 'no', and 'Always Broadcast' is unchecked. The 'Use Framed As Classless' checkbox is checked. The 'enabled' checkbox at the bottom is checked.

Sumber: Simpony (2025)

Gambar 4. Konfigurasi DHCP Server

Pada tabel 5 dijelaskan rencana alokasi bandwidth untuk internet dengan jalur kabel dan hotspot, yang bertujuan untuk mendistribusikan bandwidth secara adil dan optimal bagi setiap pengguna. Alokasi bandwidth ini dibedakan berdasarkan jenis koneksi. Selanjutnya untuk penerapan manajemen bandwidth dengan metode Simple Queue pada MikroTik, yang memungkinkan pengaturan batas maksimal (*max-limit*) untuk setiap kategori pengguna, guna mencegah monopoli bandwidth dan menjaga stabilitas koneksi bagi seluruh jaringan.

Tabel 5. Rancangan Alokasi Bandwidth

Metode	Hotspot		LAN	
	Download	Upload	Download	Upload
Simple Queue	10 Mbps	5 Mbps	5 Mbps	3 Mbps

Sumber: Simpony (2025)

#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Max Limit
0	Hotspot	192.168.40.0/24	5M	10M
1	LAN	192.168.50.0/24	3M	5M

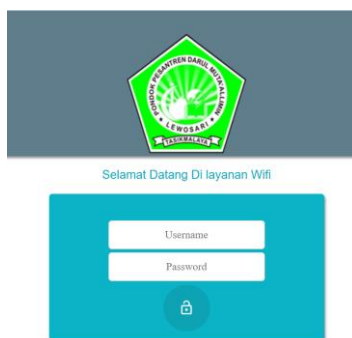
Sumber: Simpony (2025)

Gambar 5. Konfigurasi Simple Queue untuk Bandwidth Hotspot dan LAN

Sumber: Simpony (2025)

Gambar 6. Konfigurasi Cookie

5. Pemantauan



Sumber: Simpony (2025)

Gambar 6. Tampilan form login hotspot

User	Domain	MAC Address	Expires In
YES	/	14:13:33:55:C7:93	6d 23:51:00

Sumber: Simpony (2025)

Gambar 7. Tampilan cookie aktif pada salah satu pengguna hotspot

Cookie merupakan fitur yang berfungsi menyimpan data autentikasi hotspot untuk client yang terhubung, batas waktu berakhir cookie sesuai kebutuhan diatur ke 7 hari.



Sumber: Simpony (2025)

Gambar 8. Hasil tes bandwidth dengan jalur nirkabel



Sumber: Simpony (2025)

Gambar 9. Hasil tes bandwidth dengan jalur kabel

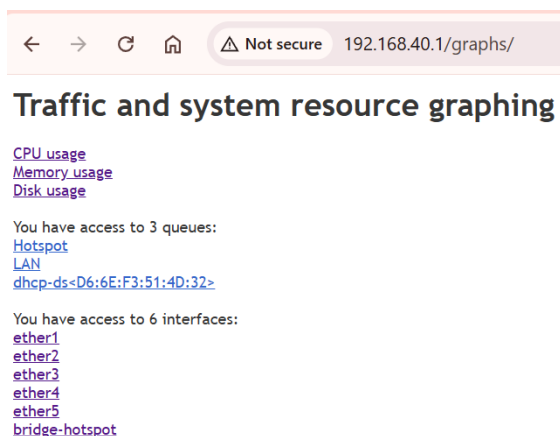
Hasil pengujian bandwidth pada dua jalur jaringan yang berbeda menunjukkan bahwa Simple Queue berhasil membatasi penggunaan bandwidth setiap pengguna sesuai dengan yang diharapkan. Kualitas layanan internet yang diukur berdasarkan standar TIPHON sudah berada dalam kategori sangat bagus untuk nilai jitter dan delay. Namun, nilai packet loss masih dalam kategori sedang, yang tentunya dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi jaringan, tingkat kepadatan lalu lintas data, serta konfigurasi perangkat dan infrastruktur yang digunakan.

6. Manajemen

Tahap manajemen jaringan dimulai dengan menetapkan kebijakan dan aturan yang sesuai dengan standar yang berlaku serta kebutuhan organisasi, yang kemudian didokumentasikan dan disosialisasikan kepada pengguna jaringan. Selanjutnya, pengaturan hak akses dilakukan dengan menentukan level akses bagi setiap pengguna berdasarkan peran dan tanggung jawabnya, menerapkan sistem autentikasi yang kuat seperti kombinasi username, password, serta autentikasi dua faktor (2FA), serta memantau dan mengelola izin akses untuk mencegah akses yang tidak sah. Keamanan jaringan dijaga dengan menggunakan firewall dan sistem deteksi intrusi (IDS/IPS), menerapkan enkripsi data untuk melindungi informasi yang dikirim melalui jaringan, serta melakukan pembaruan sistem keamanan secara berkala, termasuk patching software dan firmware. Pemantauan dan pemeliharaan jaringan dilakukan dengan

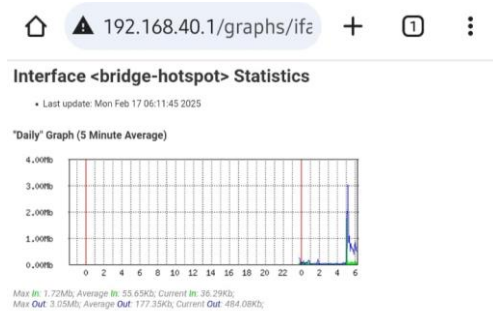
menggunakan alat pemantauan untuk mendeteksi anomali atau gangguan, melakukan pemeriksaan berkala terhadap perangkat seperti router, switch, dan server, serta menyusun jadwal pemeliharaan rutin agar performa jaringan tetap optimal. Sebagai langkah akhir, evaluasi dan perbaikan berkelanjutan dilakukan dengan menganalisis laporan kinerja jaringan untuk mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan, melakukan audit keamanan dan kepatuhan secara berkala, serta menyusun strategi peningkatan jaringan berdasarkan hasil evaluasi dan kebutuhan pengguna. Dengan langkah-langkah ini, jaringan dapat beroperasi secara aman, efisien, dan sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Salah satu praktik yang dapat dilakukan oleh administrator jaringan adalah pencatatan penggunaan bandwidth sebagai bahan laporan untuk memastikan apakah bandwidth yang diperoleh sesuai dengan informasi dari ISP atau sekadar mencatat statistik penggunaan oleh klien. Untuk pencatatan dalam format grafik pada MikroTik, dapat memanfaatkan fitur "Graphing" yang memungkinkan monitoring berbagai parameter pada router dan menyajikannya dalam bentuk grafik yang dapat diakses melalui web dengan alamat [http://\[ip router\]/graphs](http://[ip router]/graphs), seperti 192.168.40.1/graphs. Selain memantau antarmuka router, fitur ini juga dapat merekam sumber daya perangkat keras seperti CPU, memori, dan RAM, serta digunakan untuk memantau antrian (Queue).



Sumber: Simpony (2025)

Gambar 10. Penggunaan Graphs



Sumber: Simpony (2025)

Gambar 11. Tampilan Graphs

Untuk melengkapi evaluasi sistem dari sisi teknis, dilakukan juga pengamatan terhadap aspek fungsionalitas dan kenyamanan penggunaan sistem oleh pengguna akhir. Berdasarkan wawancara singkat dengan beberapa pengguna jaringan di SMP Islam Boarding System Darul Muta'alimin, mereka menyatakan bahwa sistem login dengan cookie dirasakan jauh lebih praktis karena tidak perlu melakukan autentikasi ulang saat berpindah lokasi dalam area hotspot. Selain itu, sistem pembagian bandwidth yang diterapkan terbukti membuat akses internet lebih stabil, terutama saat digunakan secara bersamaan oleh banyak perangkat. Dari sisi fungsionalitas, seluruh fitur yang dikonfigurasi—seperti DHCP, pembatasan bandwidth, dan hotspot—berfungsi sesuai harapan tanpa mengalami gangguan selama masa uji coba. Evaluasi ini menunjukkan bahwa sistem yang diterapkan tidak hanya unggul dari aspek teknis jaringan, tetapi juga memenuhi aspek kenyamanan dan fungsionalitas dari sisi pengguna.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan manajemen bandwidth menggunakan metode Simple Queue pada MikroTik terbukti efektif dalam mendistribusikan bandwidth secara adil dan optimal bagi pengguna jaringan di SMP Islam Boarding System Darul Muta'alimin Kota Tasikmalaya. Hasil pengujian menunjukkan peningkatan stabilitas koneksi internet dengan distribusi bandwidth yang lebih merata, sehingga mengurangi dominasi penggunaan oleh perangkat tertentu. Implementasi fitur hotspot dengan autentikasi berbasis cookie juga memudahkan pengguna dalam mengakses jaringan tanpa harus login berulang kali, meningkatkan kenyamanan dan efisiensi dalam penggunaan internet. Pengukuran kualitas layanan berdasarkan standar TIPHON menunjukkan perbaikan dalam parameter jitter dan delay yang masuk dalam kategori sangat bagus, meskipun masih terdapat tantangan dalam menurunkan nilai packet loss. Dengan penerapan topologi jaringan baru yang menggunakan Router MikroTik sebagai pusat manajemen, serta

pengaturan hak akses yang lebih ketat, keamanan dan efisiensi penggunaan jaringan dapat ditingkatkan. Keseluruhan hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa solusi yang diterapkan berhasil mengatasi permasalahan sebelumnya dan dapat menjadi model bagi institusi pendidikan lain yang menghadapi kendala serupa dalam pengelolaan jaringan internet.

V. REFERENSI

- Ainina, H., & Ridwan. (2024). Analisis Quality Of Service Jaringan Internet 4G Dengan Parameter Throghput, Delay Dan Jitter Pada Kecamatan Seulimeum Kabupaten Aceh Besar. *Cyberspace: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 8(2), 33-41. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/cyberspace/issue/view/1223>
- Aji, S. W., & Kharisma, R. S. (2019). Manajemen User Dan Pengelolaan Bandwidth Pada Jaringan Hotspot Menggunakan Router Mikrotik. *Information Tehnology Journal*.
- Ardianto, F., Alfaresi, B., & Yuansyah, R. A. (2018). Jaringan Hotspot Berbasis Mikrotik Menggunakan Metode Otentikasi Pengguna. *Jurnal Surya Energy*, 2(2), 167. <https://jurnal.um-palembang.ac.id/senergi/article/view/1032/895>
- Dewantara, R., Cakranegara, P. A., Wahidin, A. J., Muditomo, A., Gede, I., & Sudipa, I. (2022). Implementasi Metode Preference Selection Index Dalam Penentuan Jaringan Dan Pemanfaatan Internet Pada Provinsi Indonesia. *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, 6(2), 1226-1238. <https://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jsakti/article/view/527/500>
- Harun Sujadi, A. M. (2017). Rancang Bangun Arsitektur Jaringan Komputer Teknologi Metropolitan Area Network (Man) Dengan Menggunakan Metode Network Development Life Cycle (Ndlc). *J-Ensitem*, 4(1), 142-146. <http://www.jurnal.unma.ac.id/index.php/JE/article/view/682>
- Huri, N. N., Hariadi, F., & Ledo, P. A. R. L. (2022). Rancang Bangun Jaringan Hotspot Menggunakan Router Mikrotik Pada SD Inpres Kawangu 2. *Jurnal INOVATIF Wira Wacana*, 01(3), 164-176. <https://www.ojs.unkriswina.ac.id/index.php/inovatif/article/view/338/270>
- Laili, N., & Marpaung, N. L. (2025). Kualitas Jaringan Internet Di PT. Globalriau Data Solusi. *JlPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 10(1), 238-246. <https://doi.org/10.29100/jipi.v10i1.5892>
- Mohammad Al Aziz, F., & Prihanto, A. (2024). Analisis Perbandingan Performa Download Pada Manajemen Bandwith Mikrotik Routerboard Menggunakan Metode Simple Queue dan Queue Tree HTB. *Journal of Informatics and Computer Science*, 05(4), 503-514. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jinacs/article/view/58923/45869>
- Nurmawan, A., Ismayanti, R., & Alameka, F. (2024). Implementasi Jaringan Hotspot Menggunakan Metode Queue Tree Pada Router Mikrotik Toko Sinar Jaya. *JURTI*, 8(2), 2579-8790. <https://ejournals.unmul.ac.id/index.php/INF/article/view/16812>
- Ontoseno, R. D. H., Haqqi, M. N., & Hatta, Moch. (2017). Limitasi Pengguna Akses Internet Berdasarkan Kuota Waktu Dan Data Menggunakan Pc Router Os Mikrotik. *Teknika : Engineering and Sains Journal*, 1(2), 125-130. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1116499>
- Palasara, N., Ramadhani, A., & Gani, A. (2025). Filtering Firewall dan Manajemen Bandwidth untuk Keamanan Jaringan pada Kelurahan Buaran Indah. *Remik: Riset Dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, 9(1), 346-355. <https://doi.org/10.33395/remik.v9i1.14482>
- Rustandi, & Ririmasse, T. B. (2024). Implementasi Jaringan WLAN Menggunakan Mikrotik Pada Kantor Patra IFMS Training Center. *Jurnal Manajemen Informatika Jayakarta*, 4(4), 383-395. <https://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/JMIJayakarta/article/view/1547/971>
- Santoso, J. D. (2020). Analisis Perbandingan Metode Queue Pada Mikrotik. *Jurnal Pseudocode*, VII(1), 1-7. www.ejournal.unib.ac.id/index.php/pseudocode
- Sumardi, S., Taufan, M., & Zaen, A. (2018). Perancangan Jaringan Komputer Berbasis Mikrotik Router OS Pada SMAN 4 Praya. *Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika*, 1(1), 50-56. <http://ejournal.stmiklombok.ac.id/index.php/jire>
- Wahyu Ilahi, D., & Samad, A. (2025). Instalasi Mikrotik Pada Virtualbox Dan Konfigurasi Setting Hotspot Dan Pppoe Dengan Winbox Di UKM Robotik. *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik - JMIA*, 2(3), 195-206. <https://doi.org/10.61722/jmia.v2i3.4690>