

OPTIMALISASI JARINGAN INTERNET DENGAN MENGGUNAKAN SIMPLE QUEUE DAN FIREWALL MIKROTIK DI SEKOLAH MENENGAH PERTAMA NEGERI KOTA MALANG

Nur Muhammad Wildan Putra Pratama¹, Fatchurrohman², Iwan Budi Susanto³

^{1,2} Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Jalan Gajayana No.50 Malang, Indonesia

³ SMP Negeri 22 Malang

Jl. El Tari Villa Gn. Buring, Cemorokandang, Kedungkandang, Kota Malang
19650158@student.uin-malang.ac.id

ABSTRAK

Dalam era digital yang terus berkembang, teknologi informasi memegang peran penting dalam pendidikan, terutama melalui jaringan komputer yang mendukung akses sumber belajar digital dan komunikasi yang efisien. SMPN 22 Malang memahami pentingnya pengembangan infrastruktur jaringan yang andal untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran berbasis teknologi dan manajemen sekolah yang lebih terintegrasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan jaringan komputer di SMPN 22 Malang dengan menggunakan perangkat *MikroTik*, yang memiliki fleksibilitas tinggi dalam manajemen jaringan dan dilengkapi fitur unggulan seperti manajemen *Bandwidth*, *Firewall*, dan routing. Penelitian ini menggunakan pendekatan perancangan, percobaan, dan evaluasi untuk menghasilkan desain jaringan yang optimal, melalui analisis kebutuhan, perancangan topologi, serta implementasi dan pengujian jaringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi *MikroTik* memberikan hasil yang memuaskan selama uji coba, dengan performa jaringan yang stabil dan efisien sehingga dapat secara maksimal mendukung kegiatan belajar mengajar berbasis digital. Dengan pendekatan ini, penelitian ini diharapkan menjadi panduan bagi institusi pendidikan lain dalam mengadopsi teknologi serupa dan berkontribusi pada pengembangan solusi jaringan komputer di lingkungan pendidikan yang terjangkau dan efektif.

Kata kunci : *MikroTik, Manajemen Bandwidth, Simple Queue, Firewall*

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang semakin berkembang pesat, teknologi informasi memegang peran kunci dalam berbagai sektor, termasuk pendidikan. Salah satu komponen utama teknologi informasi yang sangat berpengaruh terhadap proses pendidikan adalah jaringan komputer. Jaringan komputer memungkinkan akses terhadap berbagai sumber belajar digital, komunikasi yang lebih mudah antara guru, siswa, serta pihak manajemen, dan mendukung otomatisasi berbagai tugas administratif. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan penggunaan perangkat berbasis teknologi dalam proses belajar-mengajar, sebuah jaringan komputer yang handal, efisien, dan aman menjadi kebutuhan yang tak terelakkan bagi setiap institusi pendidikan, termasuk sekolah menengah pertama.

SMPN 22 Malang merupakan salah satu sekolah yang menyadari pentingnya pengembangan infrastruktur teknologi informasi, terutama dalam hal jaringan komputer. Peningkatan jumlah perangkat yang terhubung ke internet, penggunaan aplikasi pembelajaran berbasis daring, serta kebutuhan akan sistem manajemen sekolah yang lebih terintegrasi menjadi tantangan yang harus diatasi dengan pengelolaan jaringan yang tepat. Namun, tantangan ini juga membuka peluang bagi sekolah untuk mengadopsi teknologi jaringan yang lebih canggih dan terarah.

Penggunaan perangkat *MikroTik* sebagai solusi untuk pengembangan jaringan komputer di SMPN ini dipandang sebagai pilihan yang tepat. *MikroTik* merupakan perangkat jaringan yang terkenal dengan fleksibilitasnya dalam mengelola jaringan dengan skala menengah hingga besar, serta dilengkapi dengan berbagai fitur unggulan seperti manajemen *Bandwidth*, *Firewall*, dan fitur routing yang handal. *MikroTik* juga dikenal dengan harga yang relatif terjangkau dibandingkan perangkat jaringan lain, sehingga cocok untuk digunakan di lingkungan sekolah yang sering kali memiliki keterbatasan anggaran.

Penelitian ini berfokus pada pengembangan dan implementasi jaringan komputer di SMPN ini dengan menggunakan perangkat *MikroTik* sebagai inti pengelola jaringan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kebutuhan jaringan di sekolah, merancang topologi jaringan yang sesuai, serta mengimplementasikan dan menguji jaringan tersebut agar dapat mendukung kebutuhan pembelajaran berbasis teknologi secara optimal. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan jaringan komputer di SMPN ini dapat berfungsi lebih efektif, mendukung proses pendidikan secara digital, serta memberikan panduan bagi sekolah lain yang ingin mengadopsi teknologi serupa.

Dengan keberhasilan implementasi perangkat *MikroTik*, diharapkan sekolah dapat mengelola jaringan dengan lebih baik, meningkatkan aksesibilitas

terhadap sumber daya digital, serta memaksimalkan penggunaan teknologi informasi dalam kegiatan belajar-mengajar. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat berkontribusi dalam mengembangkan wawasan baru mengenai solusi pengelolaan jaringan komputer di lingkungan pendidikan dengan memanfaatkan teknologi yang efektif dan efisien.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Internet dan ISP



Gambar 1. Internet

Internet merupakan jaringan global yang menghubungkan jutaan komputer dan perangkat lainnya di seluruh dunia.[1] Internet memungkinkan pengguna untuk saling bertukar informasi, mengakses layanan daring, serta melakukan komunikasi dengan berbagai teknologi seperti web, email, dan aplikasi lainnya. Internet telah menjadi bagian integral dalam kehidupan modern, termasuk dalam sektor pendidikan, di mana akses internet memudahkan siswa dan guru untuk mengakses berbagai sumber belajar serta berkolaborasi secara daring.

Internet Service Provider (ISP) atau Penyedia Layanan Internet adalah perusahaan atau organisasi yang menyediakan akses internet kepada pengguna. [2]ISP bertanggung jawab untuk menyediakan koneksi internet melalui berbagai jenis jaringan, seperti DSL, kabel, atau serat optik, dengan kecepatan dan harga yang bervariasi tergantung pada kebutuhan pengguna. Di lingkungan sekolah, ISP berperan penting dalam memastikan bahwa sekolah mendapatkan koneksi internet yang memadai untuk mendukung aktivitas belajar mengajar.

2.2. MikroTik

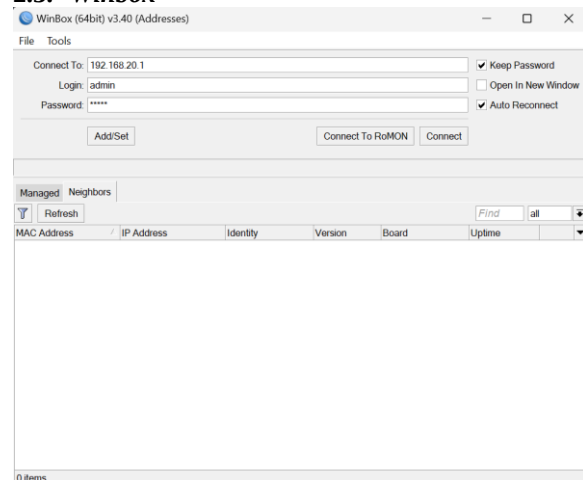


Gambar 2. MikroTik

MikroTik adalah perangkat lunak dan perangkat keras yang dirancang untuk pengelolaan jaringan komputer, terutama dalam mengatur lalu lintas data internet.[3] *MikroTik* dikenal melalui RouterOS, yaitu sistem operasi yang dipasang pada perangkat router atau komputer khusus yang berfungsi sebagai network router, *Firewall*, *Bandwidth manager*, dan sebagainya.

MikroTik menawarkan solusi yang mudah dan fleksibel untuk mengelola jaringan, seperti mengatur pembagian *Bandwidth*, memblokir akses ke situs tertentu, serta mengamankan jaringan dari serangan luar. *MikroTik* juga mendukung berbagai fitur seperti *Simple Queue*, *VPN*, *Firewall*, dan *Hotspot* yang memudahkan administrator dalam mengoptimalkan dan mengontrol jaringan internet.

2.3. Winbox



Gambar 3. Winbox

Winbox adalah perangkat lunak berbasis Windows yang digunakan untuk mengelola dan mengkonfigurasi perangkat router *MikroTik*. [4] Ini adalah antarmuka grafis (GUI) yang memungkinkan pengguna melakukan pengaturan *MikroTik* dengan lebih mudah dibandingkan menggunakan perintah baris teks (CLI). Dengan *Winbox*, administrator jaringan dapat mengakses berbagai fitur *MikroTik*, seperti:

- Manajemen *Bandwidth*: Mengatur pembagian *Bandwidth* untuk pengguna atau perangkat di jaringan.
- Firewall*: Menambahkan aturan keamanan untuk mengontrol lalu lintas jaringan.
- Virtual LAN (VLAN): Membagi jaringan fisik menjadi beberapa jaringan logis.
- Queue: Mengelola prioritas penggunaan *Bandwidth*.
- Hotspot: Mengatur sistem login pengguna internet di jaringan publik.

Winbox memungkinkan akses lokal dan jarak jauh ke *MikroTik*, sehingga admin dapat memantau dan mengubah konfigurasi jaringan dengan cepat.[5] Ini adalah alat yang sangat berguna bagi administrator jaringan yang mengelola jaringan yang menggunakan perangkat *MikroTik*.

2.4. Manajemen Bandwidth dengan Simple Queue

Manajemen *Bandwidth* menggunakan *Simple Queue* pada *MikroTik* adalah cara untuk mengatur penggunaan internet di jaringan agar setiap pengguna bisa mendapatkan akses yang adil dan optimal.[6] Fitur *Simple Queue* memungkinkan administrator jaringan untuk membatasi kecepatan internet yang dapat digunakan oleh setiap perangkat atau pengguna di jaringan. Ini sangat berguna dalam situasi di mana beberapa pengguna mungkin menggunakan *Bandwidth* dalam jumlah besar, seperti untuk streaming video atau mengunduh file besar, yang dapat memperlambat koneksi untuk pengguna lain.

Dengan *Simple Queue*, administrator dapat menetapkan batas maksimal kecepatan internet, baik untuk pengunduhan maupun pengunggahan, sehingga setiap pengguna atau kelompok pengguna hanya bisa menggunakan *Bandwidth* sesuai dengan batas yang telah ditentukan. Misalnya, jika sebuah sekolah memiliki beberapa siswa yang menggunakan internet di laboratorium komputer, admin dapat menggunakan *Simple Queue* untuk memastikan bahwa setiap siswa mendapat kecepatan internet yang sama, tanpa ada yang mendapatkan lebih banyak atau lebih sedikit dari yang lain.

Selain itu, *Simple Queue* juga memungkinkan pemantauan penggunaan internet secara real-time. Ini berarti administrator bisa melihat berapa banyak *Bandwidth* yang digunakan oleh setiap pengguna, sehingga jika ada yang menggunakan terlalu banyak, langkah-langkah bisa diambil untuk menyeimbangkan kembali alokasi *Bandwidth*. Dengan fitur ini, jaringan menjadi lebih stabil, adil, dan performanya lebih konsisten, terutama dalam lingkungan dengan banyak pengguna yang terhubung pada saat yang bersamaan.

Secara keseluruhan, *Simple Queue* di *MikroTik* adalah alat yang sederhana namun efektif untuk mengatur lalu lintas internet, memastikan setiap pengguna mendapatkan pengalaman yang baik, dan menjaga jaringan agar tetap berjalan dengan lancar tanpa ada satu pengguna yang memonopoli *Bandwidth*.

2.5. Firewall

Firewall pada *MikroTik* adalah sistem pengamanan jaringan yang dirancang untuk mengelola lalu lintas data yang keluar masuk melalui router. Fitur ini berfungsi sebagai "penjaga gerbang" bagi jaringan, dengan menentukan aturan-aturan yang mengontrol akses dan aktivitas yang diperbolehkan atau diblokir.[7] *Firewall* bekerja dengan memeriksa setiap paket data yang melewati router, dan memutuskan apakah paket tersebut akan diizinkan masuk, keluar, atau dihentikan berdasarkan aturan yang sudah ditentukan.

Firewall pada *MikroTik* memungkinkan administrator untuk menyaring data berdasarkan berbagai parameter, seperti alamat IP, port, dan protokol. Ini berguna untuk melindungi jaringan dari ancaman eksternal, seperti serangan hacker, virus, dan

malware, serta untuk mengontrol akses internal, memastikan bahwa pengguna di dalam jaringan hanya dapat mengakses sumber daya yang diizinkan.

Selain itu, *MikroTik Firewall* dapat digunakan untuk menerapkan Network Address Translation (NAT), yang membantu menyembunyikan alamat IP internal sebuah jaringan saat mengakses internet.[8] Ini memberikan lapisan keamanan tambahan dengan melindungi perangkat di dalam jaringan dari paparan langsung ke dunia luar. *Firewall* juga mendukung fungsi pengaturan *Bandwidth*, di mana aturan *Firewall* dapat digunakan untuk membatasi atau memprioritaskan jenis-jenis lalu lintas tertentu, seperti streaming video atau aplikasi berbasis web.

Dengan kemampuan untuk menyesuaikan aturan secara mendalam, *Firewall MikroTik* memberikan fleksibilitas dan kontrol penuh kepada administrator jaringan untuk menjaga keamanan, efisiensi, dan kinerja jaringan yang optimal.

2.6. Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai optimalisasi jaringan internet dengan *Simple Queue* dan *firewall MikroTik* telah dilakukan di berbagai lingkungan, termasuk institusi pendidikan dan perusahaan. Salah satu penelitian yang relevan adalah karya Triyono et al. yang merancang dan mengoptimalkan jaringan hotspot berbasis *MikroTik* di SMK Negeri 2 Dompu. Penelitian ini menggunakan fitur *Simple Queue* untuk mengelola *bandwidth* secara terpusat dan memastikan distribusi *bandwidth* yang merata di antara pengguna. Dengan parameter pengujian seperti delay, throughput, dan packet loss, hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mencapai stabilitas tinggi. Rata-rata throughput mencapai 46,9%, sementara packet loss tetap pada angka 0%, menunjukkan bahwa semua data berhasil dikirimkan tanpa kehilangan paket. Hasil ini memberikan gambaran bahwa penggunaan fitur *Simple Queue* efektif dalam meningkatkan kinerja jaringan di lingkungan sekolah.[9]

Penelitian serupa dilakukan oleh Nazila et al. yang mengeksplorasi penerapan metode *Queue Tree* dalam jaringan hotspot *MikroTik*. Fokus penelitian ini adalah pada pengelolaan alokasi *bandwidth* untuk memastikan akses yang adil dan optimal bagi seluruh pengguna. Metode *Queue Tree* memungkinkan pengaturan prioritas akses yang lebih baik serta pengendalian lalu lintas data secara efisien. Hasilnya menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam efektivitas pengelolaan jaringan, termasuk dalam hal keamanan dan stabilitas layanan. Implementasi metode ini juga terbukti dapat mengatur akses pengguna berdasarkan prioritas tertentu, yang relevan dalam lingkungan hotspot dengan kebutuhan akses yang kompleks.[10]

Prasetya dan Ubaidi mengembangkan solusi manajemen *bandwidth* berbasis Hierarchical Token Bucket (HTB) untuk mengoptimalkan penggunaan *bandwidth* dalam jaringan kampus Universitas Madura. Dengan menggunakan aplikasi HTB-Tools

pada server berbasis CentOS, penelitian ini menunjukkan bahwa metode HTB memberikan performa unggul dibandingkan pendekatan sebelumnya, terutama dalam mengelola delay, jitter, dan throughput. Hasilnya menunjukkan bahwa metode ini mampu menjaga kualitas layanan bahkan dalam kondisi lalu lintas jaringan yang padat.[11]

Efendi dan Chandra menggunakan metode load balancing dengan pendekatan per connection classifier (PCC) pada Mikrotik RB941-2ND untuk mengoptimalkan distribusi bandwidth di lingkungan Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak Kabupaten Grobogan. Penelitian ini berhasil mengimplementasikan teknik failover untuk mempertahankan konektivitas jaringan meskipun salah satu gateway mengalami gangguan. Metode PCC menunjukkan peningkatan stabilitas jaringan dengan efisiensi throughput hingga 94,3 Mbps dalam skenario optimal.[12]

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, penerapan Simple Queue dan firewall Mikrotik terbukti menjadi solusi efektif dalam mengatasi tantangan yang sering muncul pada pengelolaan jaringan internet. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan bandwidth tetapi juga menyediakan keamanan tambahan yang diperlukan dalam lingkungan jaringan yang semakin kompleks. Implementasi teknologi ini dapat diadaptasi sesuai kebutuhan spesifik setiap institusi, seperti sekolah, perusahaan, maupun sektor lainnya, untuk mencapai kualitas layanan jaringan yang optimal.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan perancangan, percobaan, dan evaluasi.[13] Metode ini dianggap baik dengan tujuan untuk mengoptimalkan jaringan internet di SMPN ini menggunakan *MikroTik*. Langkah-langkah yang digunakan dalam metode penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Tahapan Perancangan

Pada tahap ini, dilakukan perancangan jaringan internet di sekolah dengan memanfaatkan perangkat *MikroTik*. Proses ini melibatkan analisis kebutuhan jaringan di SMPN ini, termasuk jumlah alat yang tersedia, pengukuran dan pemilihan jalur LAN, analisis kebutuhan jaringan, dsb. Berdasarkan analisis yang telah dilaksanakan, didapatkan hasil berupa topologi jaringan, jalur kabel LAN, kebutuhan *Bandwidth*, serta kebutuhan penempatan *Access Point*.

Pada tahap ini juga persiapan berupa mempersiapkan *MikroTik* agar siap untuk digunakan dilaksanakan. Hal ini meliputi pengecekan unit, setting *Access Point* UNIFI, dan pemberian *Interfaces* pada masing-masing port LAN yang ada pada *MikroTik*.

b. Tahapan Percobaan

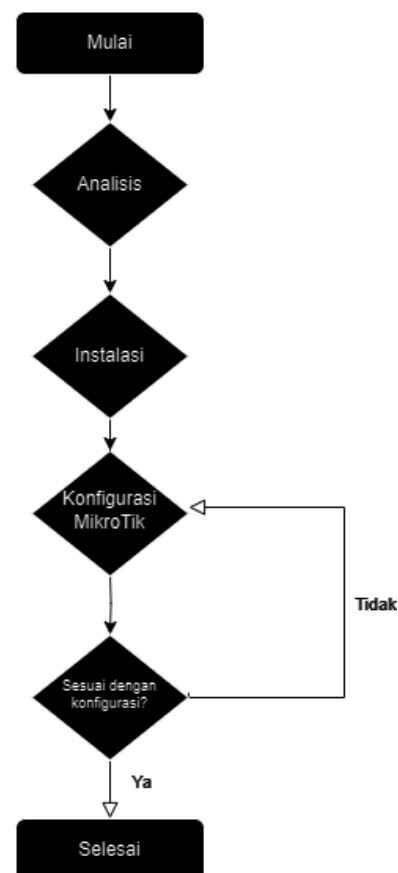
Setelah tahapan perancangan selesai, tahap percobaan dilakukan dengan mengimplementasikan konfigurasi yang telah

dirancang pada router *MikroTik*. Percobaan dilakukan dengan jaringan yang diatur sesuai dengan skenario yang sudah dirancang. Pada tahapan ini fitur *MikroTik* yang ditetapkan untuk digunakan seperti *Simple Queue*, NAT dan *Firewall* diuji untuk melihat bagaimana mereka bekerja dalam mengoptimalkan lalu lintas internet baik secara pembagian *Bandwidth* dan melindungi jaringan dari akses yang tidak diinginkan. Percobaan ini dilakukan dengan skenario testing melalui speedtest dan penggunaan aplikasi. Sehingga dengan adanya percobaan ini dapat membuktikan bahwa fitur yang ada pada router *MikroTik* berjalan dengan baik dan efektif serta sejalan dengan konfigurasi yang telah diatur.

c. Tahapan Evaluasi

Setelah tahapan percobaan dilakukan, tahapan selanjutnya adalah tahapan evaluasi. Tahapan ini dilakukan dengan tujuan dapat menganalisis hasil yang didapat dari percobaan. Data yang didapat akan dikumpulkan dan disesuaikan dengan konfigurasi yang telah ditetapkan. Apabila hasil percobaan didapati berbeda dengan konfigurasi maka akan dilaksanakan perbaikan serta evaluasi mendalam untuk mencari penyebab dari adanya perbedaan hasil yang telah ditentukan dengan kenyataan di lapangan

Berikut adalah bagan alur penelitian yang dilaksanakan mulai dari tahapan perancangan hingga tahapan evaluasi :

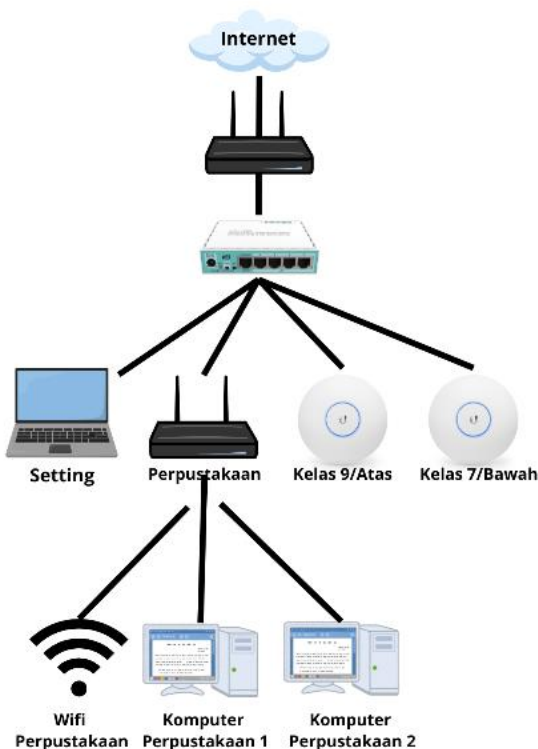


Gambar 4. Flowchart tahapan penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan diantaranya perencanaan, percobaan, dan evaluasi. Dalam tahapan pertama yaitu perencanaan, dalam tahapan perencanaan ini dilaksanakan sebuah analisis kebutuhan dan ketersediaan perangkat guna menunjang penelitian ini. Dari analisa yang dilaksanaka didapatkan bahwa ketersediaan perangkat yang tersedia di SMPN 22 Malang didapati satu buah *MikroTik*, dan dua buah *Access Point* yang dikhususkan untuk optimalisasi jaringan.

Setelah menganalisa ketersediaan perangkat yang ada selanjutnya adalah pembuatan topologi. Topologi yang digunakan adalah sebagai berikut :



Gambar 5. Topologi jaringan

Setelah membuat topologi selanjutnya adalah membuat bagan pembagian *Bandwidth* sesuai dengan nilai yang ditentukan sebagai berikut :

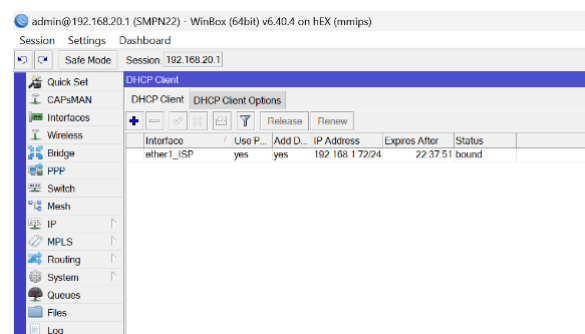
Tabel 1. Pembagian *Bandwidth*

Nama Port MikroTik	Bandwidth
Port 1: ISP	50M
Port 2: Setting	2M
Port 3: Perpustakaan	20M
Port 4: Kelas 9/Atas	14M
Port 5: Kelas 7/Bawah	14M

Dapat dilihat dalam tabel 1 merupakan rancangan pembagian *Bandwidth* dimana input masuk adalah 50 MB yang bersumber dari router yang dimana akses internet tersebut masuk ke *MikroTik* melalui port 1. Kemudian setelah masuk ke dalam *MikroTik* akan dibagi ke 4 portnya yang terdiri dari port 2 untuk

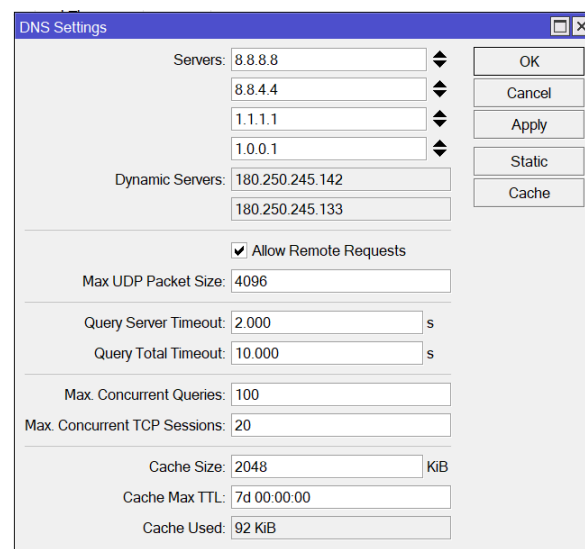
keperluan seting dan konfigurasi *MikroTik* sehingga tidak memerlukan bandwidth yang tinggi. Pada port 3 digunakan sebagai jaringan wifi dan komputer kantor yang digunakan sebagai administrasi di bidang perpustakaan sehingga memerlukan *Bandwidth* yang tinggi yaitu 20 MB. Selanjutnya pada port 4 digunakan sebagai akses wifi yang terhubung ke *Access Point* untuk kegunaan belajar mengajar di kelas dengan *Bandwidth* 14 MB. Begitu pula pada port ke 5 digunakan untuk kegiatan belajar mengajar di area kelas 7 dengan *Bandwidth* 14 MB.

Setelah membuat rancangan jaringan selanjutnya adalah konfigurasi *MikroTik*. Konfigurasi ini menggunakan aplikasi *Winbox* yang bisa di download di link berikut <https://MikroTik.com/download>. Setelah instalasi *Winbox*, langkah selanjutnya adalah menghubungkan *MikroTik* ke internet. Untuk menambahkannya adalah dengan menambahkan *DHCP Client* pada *MikroTik*.



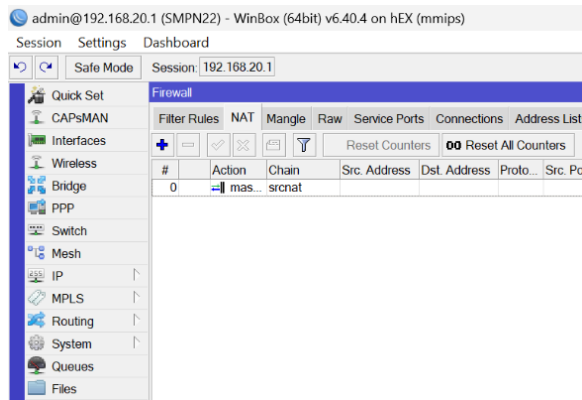
Gambar 6. Membuat *DHCP Client*

Pembuatan *DHCP Client* ini diarahkan kepada ether yang memiliki fungsi ISP atau input dari port 1, dalam kasus ini adalah *Interface ether1-ISP*. Setelah membuat *DHCP Client*, selanjutnya adalah membuat *DNS Server* yang nanti akan digunakan oleh *DHCP Server*.



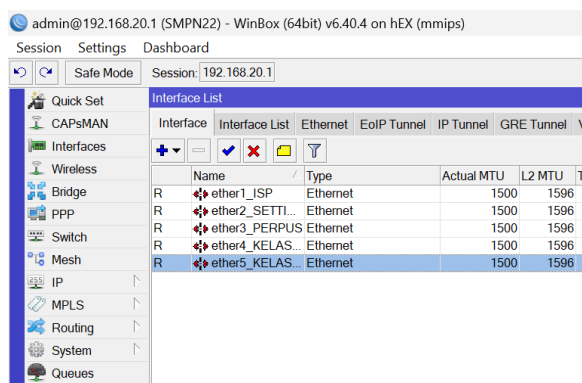
Gambar 7. DNS

Setelah membuat DNS langkah selanjutnya adalah membuat NAT atau *Network Address Translation*. NAT ini berada di *Firewall MikroTik* digunakan sebagai penerus lalu lintas internet dari port 1 dengan port yang lain yang berbeda segmen.

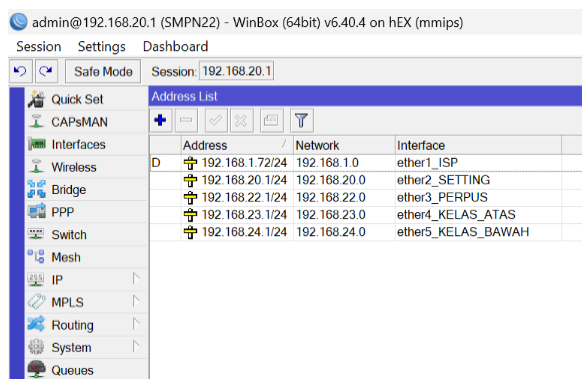


Gambar 8. NAT

Selanjutnya adalah membuat IP dari masing-masing *Interface* yang telah dibuat. Berikut adalah *Interface* dan *IP Address* yang telah dibuat dalam penelitian ini.

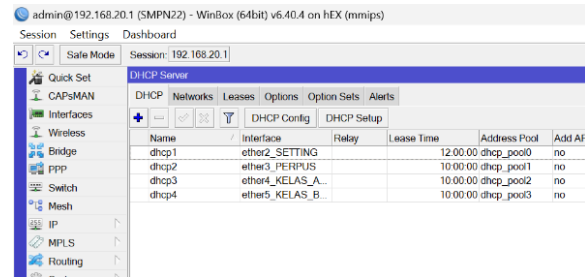


Gambar 9. Interface



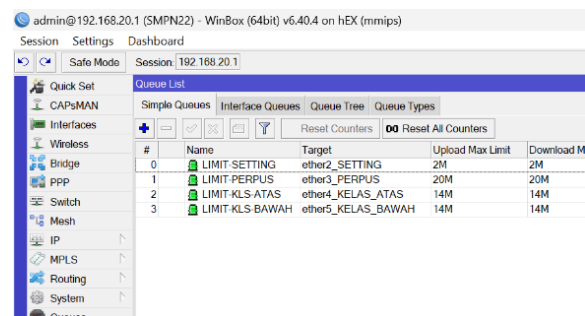
Gambar 10. IP Address

Kemudian setelah mengatur *IP Address* agar masing-masing ethernet bisa terhubung ke internet dengan *DHCP Client* yang sudah dibuat maka tahap selanjutnya adalah membuat *DHCP Server* masing-masing ethernet.



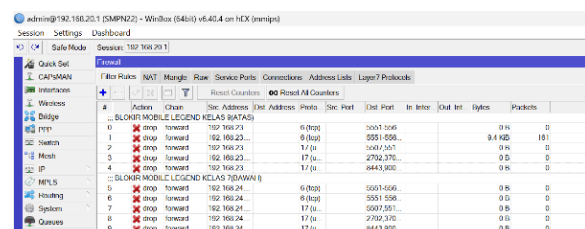
Gambar 11. DHCP Server

Setelah mengatur *DHCP Server* masing-masing ethernet, maka masing-masing ethernet yang ada pada port *MikroTik* sudah memiliki akses internet. Langkah selanjutnya adalah membagi *Bandwidth* sesuai dengan analisis kebutuhan yang ada di SMPN 22 Malang yaitu untuk perpustakaan, ruang kelas 9, dan ruang kelas 7. Langkah ini menggunakan fitur *MikroTik* yaitu *Simple Queue*, dimana masing-masing ethernet bisa diatur *Bandwidth* maksimumnya sesuai dengan yang diharapkan.



Gambar 12. Simple Queue

Fungsi utama pemberian *Simple Queue* pada *MikroTik* ini adalah karena basis utama dari pemasangan perangkat ini guna menunjang keberlangsungan KBM yang ada di sekolah ini. Selain pembatasan *Bandwidth*, dirasa juga perlunya pembatasan aplikasi tertentu untuk menjaga stabilitas jaringan dan penggunaan yang tepat guna. Oleh sebab itu penggunaan fitur *Firewall* disini sangat berguna. Disini *Firewall* digunakan untuk membatasi penggunaan aplikasi terutama aplikasi game. Dalam hal ini dicontohkan dengan pemblokiran aplikasi *Mobile Legend*.



Gambar 13. Blokir aplikasi

Untuk memblokir suatu aplikasi digunakan pembatasan dengan cara memberikan drop *Bandwidth* pada protokol jaringan yaitu TCP (*Transmission Control Protocol*) dan UDP (*User Datagram*

Protocol).[14] Untuk TCP dan UDP sendiri bisa dicari di internet contohnya pada link berikut, <https://bilhanet.com/daftar-port-game-online-untuk-MikroTik-Firewall/>.

Setelah konfigurasi, tahap selanjutnya adalah percobaan. Pada tahap percobaan ini didapatkan hasil yang memuaskan dimana hasil dari konfigurasi yang dilaksanakan sudah berhasil dan tidak mengalami gangguan. Hal ini terbukti dari hasil speedtest yang dilakukan di web speedtest.net by Ookla dengan hasil *Bandwidth* maksimal yang didapat untuk kelas bawah dan kelas atas.



Gambar 14. Speedtest kelas atas



Gambar 15. Speedtest kelas bawah

Dari hasil yang didapat dari penelitian ini, dapat dikatakan bahwa pemilihan *MikroTik* sebagai alat pengoptimalisasi jaringan di lingkungan SMPN 22

Malang sudah sangat tepat. Dengan berbagai fitur yang dimiliki oleh *MikroTik* seperti *Simple Queue* yang bertujuan untuk membagi bandwidth di masing-masing port yang terhubung dengan *MikroTik* membuat suplai *Bandwidth* dapat terbagi sesuai dengan kebutuhan masing-masing port. Fitur lain seperti *Firewall* juga membuat penggunaan jaringan semakin optimal.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan *MikroTik* di SMPN 22 Malang telah memberikan dampak positif dalam optimalisasi jaringan internet melalui fitur *Simple Queue* dan *Firewall*. Fitur *Simple Queue* memungkinkan pembagian *Bandwidth* yang adil bagi semua pengguna, sehingga setiap siswa dan guru dapat mengakses internet dengan stabil tanpa mengalami penurunan kecepatan akibat penggunaan berlebih oleh satu pihak. Selain itu, fitur *Firewall* pada *MikroTik* membantu meningkatkan keamanan jaringan dengan membatasi akses ke situs-situs yang mendukung kegiatan belajar mengajar dan memblokir konten yang tidak sesuai atau berbahaya. Dengan konfigurasi yang tepat, *MikroTik* mampu menyediakan koneksi yang aman dan efisien, sehingga jaringan di sekolah menjadi lebih stabil dan mendukung kegiatan pembelajaran digital secara optimal. Agar hasilnya tetap maksimal, disarankan agar administrator jaringan secara rutin memantau penggunaan *Bandwidth* dan mengontrol aktivitas jaringan guna mendeteksi potensi gangguan sejak dini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Makdis, "PEMANFAATAN INTERNET UNTUK PERKULIAHAN," Jan. 21, 2021, doi: 10.31237/osf.io/tzdng.
- [2] Pani Akbar, Muhamad Agus Sunandar, and Uus Muhammad Husni Tamyiz, "ANALISIS QUALITY OF SERVICE JARINGAN WIRELESS PADA PENYEDIA JASA LAYANAN INTERNET SERVICE PROVIDER (ISP) INDIHOME & ICONNET," 2023, doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v7i3.7036>.
- [3] R. N. Dasmen, K. Pangestu, and K. Saputra, "Aplikasi Mikrotik Dasar Sebagai Pembatasan Bandwidth pada Warung Internet Teranet One di Prabumulih," *Jurnal Komputer dan Informatika*, vol. 10, no. 1, pp. 72–77, Mar. 2022, doi: 10.35508/jicon.v10i1.6270.
- [4] A. F. Fathoni, A. Hidayat, and M. Mustika, "RANCANG BANGUN JARINGAN HOTSPOT MENGGUNAKAN MIKROTIK PADA SMK KARTIKATAMA 1 METRO," *Jurnal Mahasiswa Sistem Informasi (JMSI)*, vol. 2, no. 1, pp. 127–136, Jan. 2021, doi: 10.24127/jmsi.v2i1.532.
- [5] I. Azmiyah and I. G. L. P. E. Prisma, "Penerapan Whatsapp Bot Dalam Memantau User Mikrotik," *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, vol. 3, no. 04, pp.

- 571–579, Jul. 2022, doi: 10.26740/jinacs.v3n04.p571-579.
- [6] M. A. Darmawan, I. Fitri, and A. Iskandar, “Manajemen Bandwidth Pada Mikrotik Dengan Limitasi Bertingkat Menggunakan Metode Simple Queue,” *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 3, no. 2, pp. 270–280, Dec. 2020, doi: 10.31539/intecom.v3i2.1821.
- [7] A. B. Pratomo, “PENGEMBANGAN SISTEM FIREWALL PADA JARINGAN KOMPUTER BERBASIS MIKROTIK ROUTEROS,” *BULLETIN OF NETWORK ENGINEER AND INFORMATICS*, vol. 1, no. 2, p. 51, Oct. 2023, doi: 10.59688/bufnets.v1i2.10.
- [8] T. Rahman, S. Sumarna, and H. Nurdin, “Analisis Performa RouterOS MikroTik pada Jaringan Internet,” *INOVTEK Polbeng - Seri Informatika*, vol. 5, no. 1, p. 178, Jun. 2020, doi: 10.35314/isi.v5i1.1308.
- [9] J. Triyono, R. Ramadhan, and P. Haryani, “PERANCANGAN DAN OPTIMALISASI KINERJA JARINGAN HOTSPOT SERVER BERBASIS MIKROTIK PADA SMK NEGERI 2 DOMPU,” *Jurnal Informatika Komputer, Bisnis dan Manajemen*, vol. 19, no. 2, pp. 41–50, Nov. 2023, doi: 10.61805/fahma.v19i2.58.
- [10] P. Nazila, A. Atthariq, and F. Y. Rudi, “Implementasi Jaringan Hotspot Mikrotik Dengan Menggunakan Metode Queue Tree,” *Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering (J-AISE)*, vol. 3, no. 2, p. 84, Oct. 2023, doi: 10.30811/jaise.v3i2.4586.
- [11] A. Y. Prasetya and U. Ubaidi, “SISTEM MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN HIERARCHICAL TOKEN BUCKET PADA LINUX SERVER CENTOS (STUDI KASUS: JARINGAN KANTOR UNIVERSITAS MADURA),” *KONVERGENSI*, vol. 17, no. 1, Aug. 2021, doi: 10.30996/konv.v17i1.4672.
- [12] L. H. Efendi and D. W. Chandra, “Implementasi Weighted Load balancing Per Connection Clasifier Dengan Teknik Failover Menggunakan Mikrotik RB941-2ND (Studi Kasus: Dinas Pemberdayaan Perempuan, Perlindungan Anak dan Keluarga Berencana Kabupaten Grobogan),” *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 7, no. 3, pp. 735–744, Aug. 2022, doi: 10.29100/jupi.v7i3.3048.
- [13] M. S. D. Damayanti and N. W. Suniasih, “Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Interaktif Materi IPA Sistem Pernapasan Manusia,” *Journal for Lesson and Learning Studies*, vol. 5, no. 1, pp. 10–18, Apr. 2022, doi: 10.23887/jlls.v5i1.45261.
- [14] D. Wicaksono, “Firewall Sistem Keamanan Jaringan Menggunakan Firewall dengan Metode Port Blocking dan Firewall Filtering,” *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 9, no. 2, pp. 1380–1392, Jun. 2022, doi: 10.35957/jatisi.v9i2.2103