

PERANCANGAN DAN OPTIMALISASI KINERJA JARINGAN HOTSPOT SERVER BERBASIS MIKROTIK PADA SMK NEGERI 2 DOMPU

Joko Triyono¹, Rahmad Ramadhan², Prita Haryani³

^{1,2,3}Jurusan Informatika, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Email: ¹jack@akprind.ac.id, ²rahmadr247@gmail.com, ³pritaharyani@akprind.ac.id

ABSTRACT

SMK Negeri 2 Dompnu is one of the vocational high schools located in Dompnu Regency, the school already has a wireless network, but the large number of users in one access point device results in an unstable internet network or the network being slow because it has not used an optimal configuration. The proxy-based Hotspot Server network uses the Mikrotik Simple Queue feature at schools to centrally manage hotspot networks and can manage bandwidth evenly. The method used in this research is the data collection method, namely the method of observation and literature study methods, the method of quantitative data analysis using network performance parameters namely delay, throughput, packet loss and the Wireshark application. The results of designing and optimizing the performance of the Mikrotik-based Hotspot Server network at schools can run well and Bandwidth management has been successfully managed by Simple Queue. In the throughput test, the average result is 46.9% KB. The average packet loss results are 0%, because after analyzing all packets there are no missing packets or in other words all packets have been sent to the destination. While Delay get an average result of 39 ms.

Keywords : *Delay, Packet loss, QOS, Simple Queue, Throughput*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi nirkabel atau *wireless* berkembang dengan pesat dan seiring dengan penggunaan internet. Internet dapat memudahkan berbagai hal, termasuk dalam mengakses informasi, melakukan komunikasi, serta melakukan pekerjaan lainnya. Jaringan komputer banyak digunakan oleh beberapa instansi seperti pemerintahan, perusahaan dan instansi pendidikan.

Instansi pendidikan SMK Negeri 2 Dompnu merupakan salah satu sekolah menengah kejuruan yang berada di Kabupaten Dompnu yang beralamat di Jl. Lintas Pariwisata Lakey Desa Kareke Kec. Dompnu. Di sekolah tersebut sudah memiliki jaringan *Wireless*, namun terlalu banyaknya penggunaan dalam satu perangkat akses *point* mengakibatkan jaringan internet menjadi tidak stabil atau jaringan menjadi lambat dan belum menggunakan konfigurasi yang baik mengakibatkan daya jangkauan jaringan berkurang dikarenakan tidak adanya yang mengatur dan manajemen jaringan yang lebih stabil dan lebih terorganisasi dalam penggunaan dan mengakses data atau informasi dari internet. Masalah tersebut dapat terselesaikan dengan menggunakan *Simple Queue* metode ini mampu melakukan pengaturan *bandwidth* secara sederhana berdasarkan *IP Address client* dengan menentukan kecepatan *upload* dan *download* maksimum yang bisa dicapai oleh *client*. (mikrotik.co.id).

Mikrotik merupakan salah satu *software* yang dapat dijadikan pusat *controller* atau pusat mengkonfigurasi seluruh jaringan *wireless* dan dibantu dengan menggunakan *QoS (Quality Of Service)* sebuah cara yang digunakan untuk mengatur penggunaan *Bandwidth* secara rasional, untuk menghindari terjadinya trafik yang memonopoli seluruh *Bandwidth* yang tersedia. (mikrotik.co.id).

Sebuah *router* dengan spesifikasi minimal yang menggunakan sistem operasi mikrotik versi 6.21, dapat menangani *network* dengan berbagai fitur yang lengkap untuk

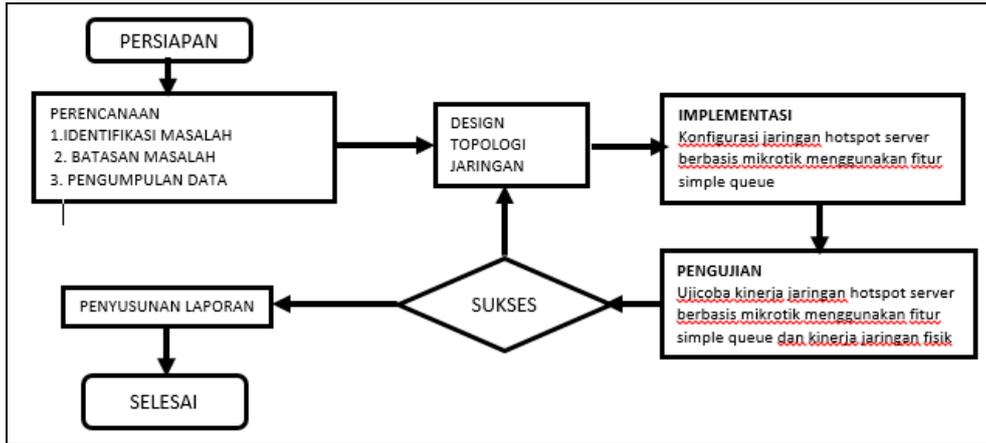
wireline dan *wireless*, salah satunya yaitu *bandwidth* manajemen. Implementasi *Simple Queue* dengan metode *PCQ* ini telah diterapkan dan memberikan kepuasan kepada *user*. Dengan memanfaatkan *Speed test*, *Graph*, dan *Torch*, seorang administrator dapat memonitor aliran data yang berjalan pada lalu lintas jaringan [1]. Manajemen *traffic bandwidth* dengan menerapkan metode *Queue Tree* serta didukung dengan fitur *Per Connection Queue (PCQ)*, dapat mengatasi *traffic* pemakaian *bandwidth* yang tidak terkontrol, sehingga dengan metode *queue tree* dapat menghasilkan pemakaian *traffic bandwidth* yang sama rata pada setiap *user* serta lebih efisien dan terkontrol [2]. Melakukan penerapan fitur *virtual access point* pada mikrotik rb951ui-2hnd dapat menghasilkan jaringan baru yang lebih optimal. dari segi keamanan lebih terjamin sebab sudah menerapkan *username* dan *password* untuk otentikasi *user*. Kemudian telah menerapkan manajemen pengguna untuk *access point* siswa – siswi, guru, dan *Staff TU*. Dengan menerapkan manajemen *bandwidth* menggunakan *simple queue* dan didukung dengan fitur *per connectionqueue (pcq)*, dapat mengatasi pemakaian *traffic bandwidth* yang tidak merata, sehingga dengan metode ini setiap *user* mendapat *bandwidth* yang sama [3]. Menganalisis penempatan *access point (AP)* pada jaringan WLAN STMIK Asia Malang, yang berdampak terhadap level daya atau kuat sinyal yang diterima oleh pengguna. Pendekatan pertama melalui *site survey*, dengan tujuan yakni mendapatkan informasi yang cukup mengenai jumlah dan penempatan akses point yang saat ini diaplikasikan pada gedung kampus STMIK Asia Malang. Hasil dari *walktest* ini akan digunakan sebagai parameter untuk perhitungan teoritis menggunakan model propagasi *One Slope Model (1SM)*. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa semakin jauh jarak antara user dan akses point, maka kuat sinyal yang diterima juga akan semakin kecil (dibuktikan dengan nilai kuat sinyal yang memiliki angka negative semakin besar atau menjauhi angka positif) [4]. Terdapat fungsi *DROP* (menutup), *ACCEPT* (mengijinkan) dalam *filter rules* yang digunakan sebagai pemberi akses paket koneksi baik koneksi yang diijinkan maupun paket yang tidak diperbolehkan melewati *router*. Seperti halnya *firewall mangle* di dalam *filter rules* terdapat fungsi seperti *connection byte*, *content* dan *dst address list* sebagai parameter untuk menandai paket yang akan di eksekusi. Yang menjadi perbedaan antara *firewall mangle* dan *filter rules* adalah apabila *firewall mangle* bertugas sebagai penanda paket yang nantinya akan di eksekusi oleh *limiter* (pada umumnya) sedangkan *firewall filter rules* bertugas sebagai pemberi akses untuk paket-paket yang diinginkan. Sebagai contoh apabila ingin dilakukan pembatasan kecepatan untuk paket tertentu maka yang bertanggung jawab adalah *firewall mangle* dan *limiter*, namun apabila ingin menutup akses ke alamat *website* atau *IP* tertentu maka ini menjadi tugas *filter rules* dan bisa di kombinasikan dengan *address list* [5].

Berdasarkan referensi dan kebutuhan maka dibuatlah sebuah penelitian yang berjudul “Perancangan Dan Optimalisasi Kinerja Jaringan *Hotspot Server* Berbasis Mikrotik Pada SMK Negeri 2 Dompu”.

METODE PENELITIAN

Diagram Alir Penelitian

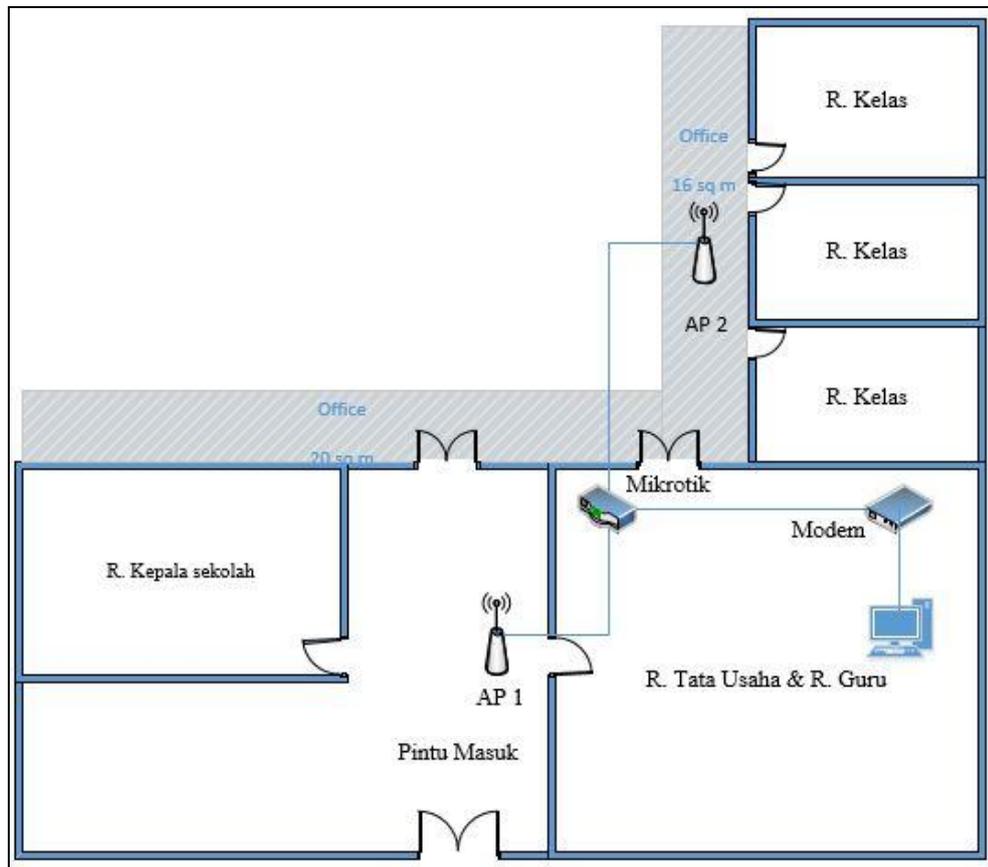
Diagram alir menggunakan metode *PPDIOO* yang merupakan metode perancangan jaringan dari Cisco atau biasa disebut sebagai siklus hidup layanan jaringan Cisco yang dirancang untuk mendukung berkembangnya jaringan. *PPDIOO* yang terdiri dari *Prepare*, *Plan*, *Design*, *Implement*, *Operate*, dan *Optimize*. Diagram alir dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Rancangan Logic

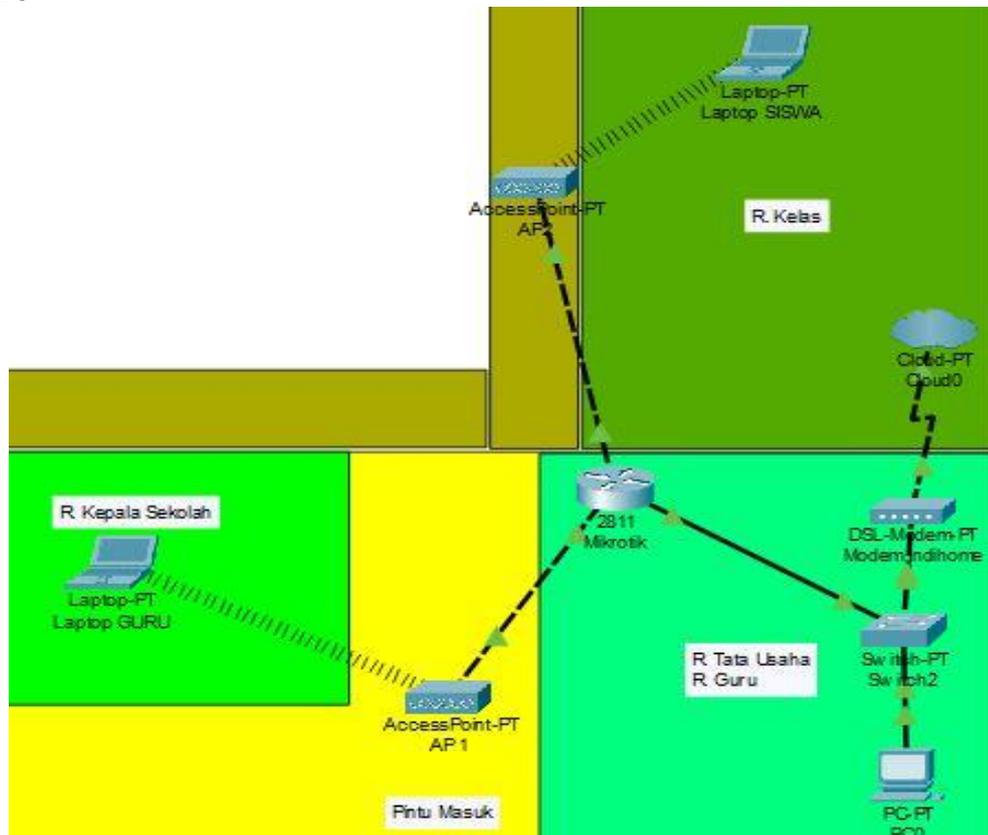
Rancangan jaringan *Hotspot Server* menggunakan fitur mikrotik *Simple Queue* di harapkan dapat dijadikan alternatif sebagai krontrol manajemen *Bandwidth* pada *access point* secara terpusat mampu memberikan solusi dalam pengelolaan manajemen *Bandwidth* pada *access point* yang masih banyak dilakukan secara manual. Melalui rancangan jaringan *Hotspot Server* menggunakan fitur mikrotik *Simple Queue* ini, selain mempermudah *administrator* jaringan dalam melakukan pemeliharaan dan pengembangan jaringan, juga dapat membuat pengguna menjadi lebih nyaman dalam menggunakan jaringan komputer.



Gambar 2. Topologi Jaringan

Rancangan Fisik

Rancangan topologi jaringan didesain untuk keperluan pemilihan perangkat infrastruktur jaringan sebagai sarana untuk pengembangan jaringan. Dalam perancangan jaringan *hotspot server* menggunakan fitur mikrotik *Simple Queue* ini menggunakan 1 modem yang terhubung pada jaringan LAN di ruangan tata usaha dan 1 router mikrotik yang berfungsi untuk manajemen *Bandwidth access point* secara terpusat dan AP sebagai *access point* penerima dan penyebar sinyal. Rancangan infrastruktur jaringan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Rancangan Fisik

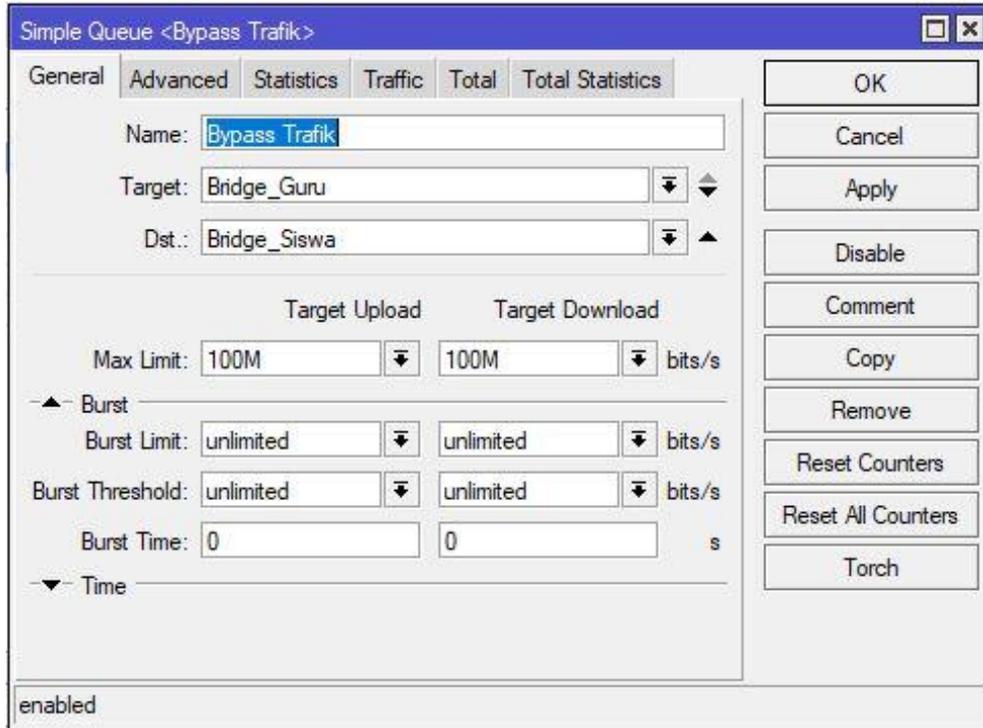
HASIL DAN PEMBAHASAN

Konfigurasi *Simple Queue*

Konfigurasi *Simple Queue* dilakukan untuk manajemen *Bandwidth* secara merata berdasarkan *IP Address client* dengan menentukan kecepatan *Upload* dan *Download* maksimum yang dapat dicapai oleh *client*. Langkah – langkah yang dilakukan sebagai berikut:

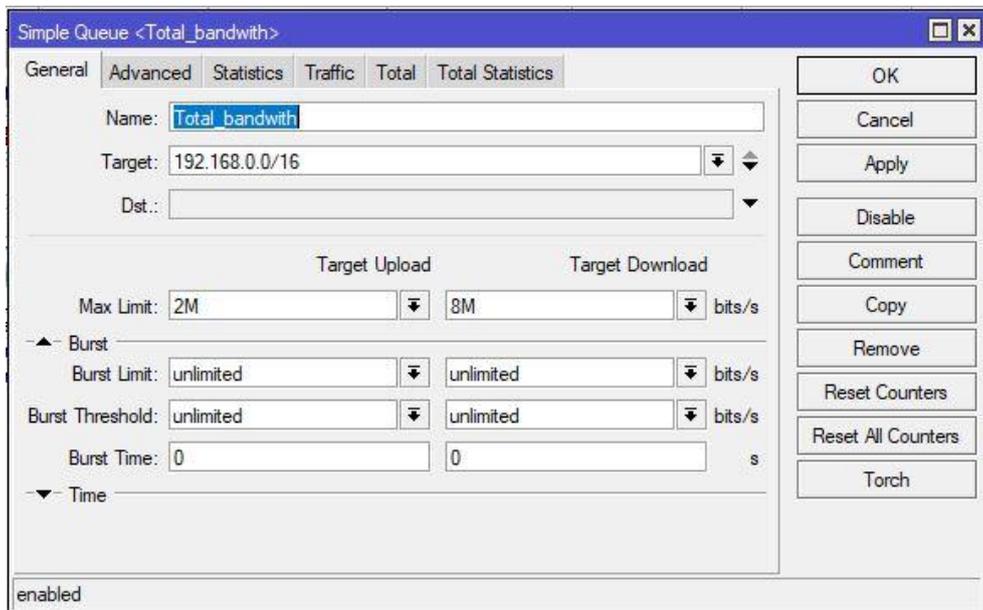
Konfigurasi *Bypass Trafik*

Langkah Pertama adalah Konfigurasi *Bypass Trafik* untuk menentukan maksimum transfer *rate* dan kecepatan kabel *ethernet* dapat dilakukan pada *tab Simple Queue* klik *add* -> Pada *tab general*, bagian *name* di beri nama *Bypass Trafik* -> target *Address Bridge_Guru* -> bagian *destination* *Bridge_Siswa*, -> menentukan *Max-limit Upload* 100M dan *Download* 100M sesuai dengan maksimum transfer *rate* dan kecepatan kabel *ethernet*. Seperti pada gambar 4.

Gambar 4. *Bypass Trafik*

Konfigurasi Total *Bandwidth*

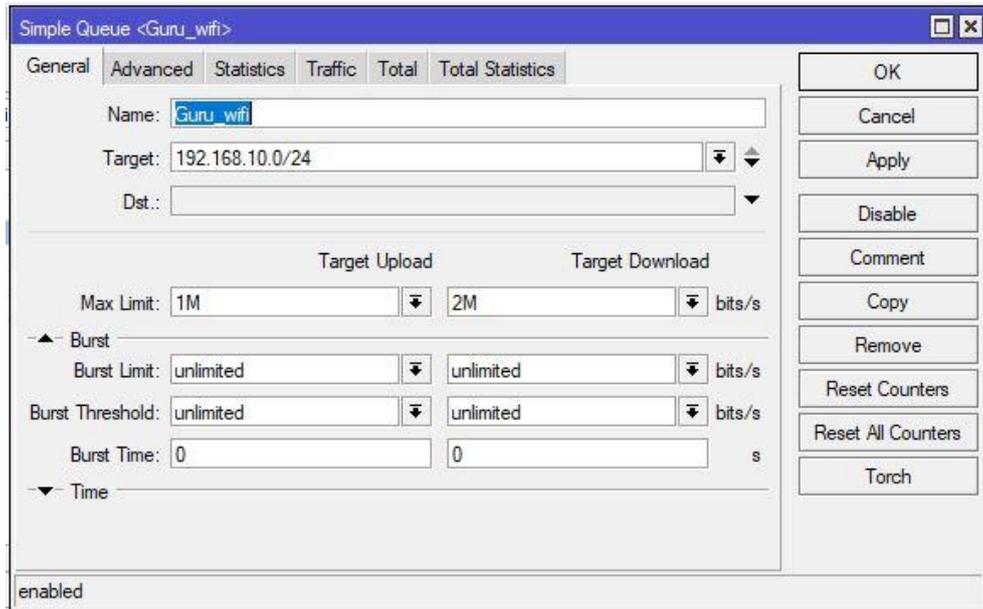
Konfigurasi Total *Bandwidth* untuk menentukan total keseluruhan *Bandwidth* yang akan diberikan kepada *client* dapat dilakukan pada tab *Simple Queue* klik *add* -> Pada tab *general*, bagian *name* diberi nama *Total Bandwidth* -> target *address* menggunakan *IP Address* yang mewakili kedua jaringan *Bridge_Guru* dan *Bridge_Siswa* -> menentukan maksimal limit keseluruhan *upload* dan *download*. Seperti pada gambar 5.

Gambar 5. Total *Bandwidth*

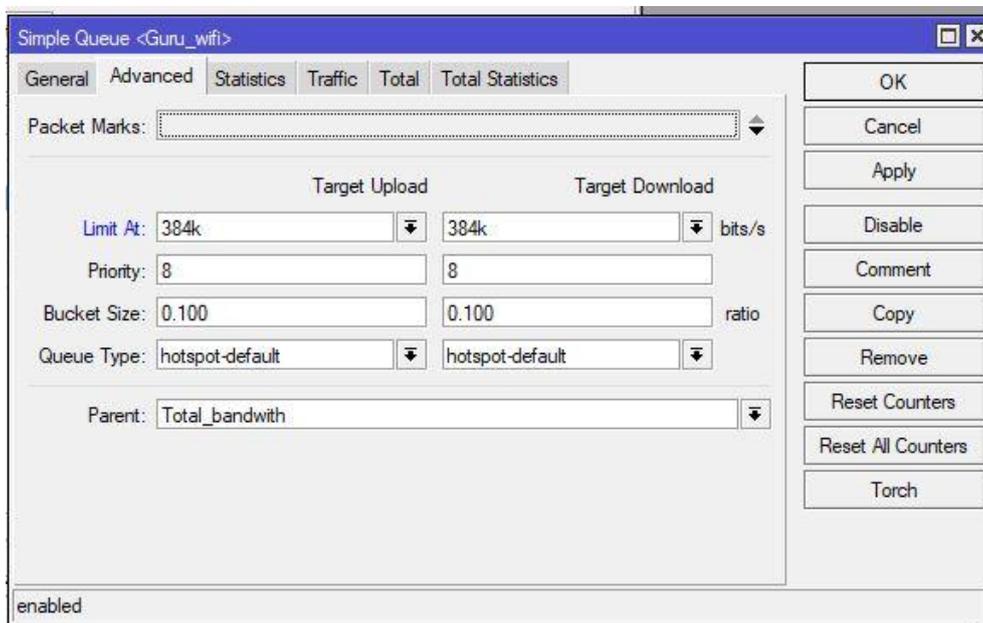
Konfigurasi *Bandwidth client*

Konfigurasi *Bandwidth client* dilakukan untuk menentukan maksimal limit *upload* dan *download* tiap *client* sesuai dengan kebutuhan *client*. Dapat dilakukan pada tab *Simple*

Queue klik *add* -> Pada tab *general*, bagian *name* diberi nama *Guru_wifi* -> target *address* menggunakan *IP Address* 192.168.10.0/24 -> menentukan maksimal limit *upload* dan *download client* *Guru_wifi*, seperti gambar 6. kemudian pada *Tap Advanced* -> dibagian *Parent* arahkan ke *Total_Bandwidth*, seperti pada gambar 7.



Gambar 6. *Bandwidth Client* *Guru_wifi*



Gambar 7. *Bandwidth Client* *Siswa_wifi*

Pengujian *Simple Queue*

Pengujian *Simple Queue* dilakukan dengan client yang sudah terhubung ke dalam jaringan hotspot dan pengujian akan melakukan speedtest menggunakan www.speedtest.net. Pengujian dilakukan pada hotspot *Guru_wifi* dan *Siswa_wifi* dengan 4 user yang terhubung.

Gambar 1. Hasil *speedtest* Guru_wifi

Hasil dari *speedtest* pada saat *user* aktif yang terhubung pada *hotspot* Guru_wifi, mendapatkan kecepatan *download* sebesar 1,91 Mbps dan mendapatkan kecepatan *upload* sebesar 0,93 Mbps. Sesuai dengan besaran *bandwidth* yang diberikan yaitu 2Mbps *download* dan 1Mbps *upload*, maka pengujian dengan *speedtest* dikatakan berhasil untuk masing-masing *user*.

Gambar Hasil *speedtest* Siswa_wifi

Hasil dari *speedtest* pada saat *user* aktif yang terhubung pada *hotspot* Siswa_wifi, mendapatkan kecepatan *download* sebesar 0,91 Mbps dan mendapatkan *upload* sebesar 0,42 Mbps. Sesuai dengan besarnya *bandwidth* yang diberikan yaitu 1Mbps *download* dan 512Kbps *upload*, maka pengujian dengan *speedtest* dikatakan berhasil untuk masing-masing *user*.

Pengujian Kinerja *Simple Queue* Pada Jaringan Guru_wifi

Pengujian kinerja *Simple Queue* pada jaringan Guru_wifi yang dilakukan menggunakan parameter QOS adalah *throughput*, *delay*, *packet loss* pada *Simple Queue* jaringan Guru_wifi. Dalam pengujian ini menggunakan *tool* *wireshark* untuk mengamati data, dapat dilihat pada tabel 1. Hasil rata – rata pengujian *Simple Queue* pada jaringan Guru_wifi dalam 4 kali pengujian semua *user* mengakses www.youtube.com menggunakan *microsoft excel* untuk melakukan perhitungan QOS.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Simple Queue* pada Jaringan Guru_wifi

<i>Pengujian</i>	Ukuran Paket (Byte)	Lama Pengiriman (Second)	Total Delay (Second)	Total Paket (mb)
1	5922,878	31,839	31,838795	6011
2	6241,885	32,206	32,205912	6710
3	8383,815	32,206	32,205763	8736
4	8237,009	31,615	31,614505	8764
Total	28785,587	127,866	127,864975	30221
Rata-rata	7196,39675	31,9665	31,966243	7555

Setelah dilakukan analisis pada total ukuran paket (*Byte*) didapatkan total sebesar 28785,587 B dengan rata-rata 7196,39675 B, hasil lama pengiriman (*Second*) didapatkan total sebesar 127,866 s dengan rata-rata 31,9665 s, hasil total *delay* (*Second*) didapatkan total sebesar 127,864975 s dengan rata-rata 31,966243 s, hasil total paket (*Megabyte*) didapatkan total sebesar 30221 mb dengan rata-rata 7555 mb.

Tabel 2. Hasil Parameter Kinerja *Simple Queue* jaringan Guru_wifi

<i>Pengujian</i>	<i>Simple Queue</i>		
	<i>Throughput (KiloByte)</i>	<i>Packet Loss (%)</i>	<i>Delay (MiliSecond)</i>
1	38,75%	0 %	36
2	40,37%	0 %	48
3	54,21%	0 %	36
4	54,27%	0 %	36
Rata-rata	46,9%	0 %	39

Throughput pada *Simple Queue* jaringan Guru_wifi yang merupakan kecepatan transfer data efektif, yang diukur dalam kbps mendapatkan hasil rata-rata 46,9% KB dengan indeks Sedang. Hasil *packet loss* pada *Simple Queue* jaringan Guru_wifi menunjukkan hasil rata-rata 0% dengan indeks Sangat Bagus, dikarenakan setelah menganalisis seluruh paket tidak terdapat paket yang hilang atau dengan kata lain seluruh paket telah terkirim pada tujuan. Sedangkan *delay* pada *Simple Queue* jaringan Guru_wifi sebagai waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ketujuan mendapatkan hasil rata-rata 39 ms dengan indeks Sangat Bagus.

Pengujian Kinerja *Simple Queue* Pada Jaringan Siswa_wifi

Pengujian kinerja *Simple Queue* pada jaringan Siswa_wifi yang dilakukan menggunakan parameter QOS adalah *throughput*, *delay*, *packet loss* pada *Simple Queue* jaringan Siswa_wifi. Dalam pengujian ini menggunakan *tool wireshark* untuk mengamati data, dapat dilihat pada tabel 3. Hasil rata – rata pengujian *Simple Queue* pada jaringan Siswa_wifi dalam 4 kali pengujian semua *user* mengakses www.youtube.com menggunakan *microsoft excel* untuk melakukan perhitungan QOS.

Tabel 3. Hasil Pengujian *Simple Queue* pada Jaringan Siswa_wifi

<i>Pengujian</i>	<i>Ukuran Paket (Byte)</i>	<i>Lama Pengiriman (Second)</i>	<i>Total Delay (Second)</i>	<i>Total Paket (mb)</i>
1	3706,405	32,907	32,906751	4157
2	3100,478	32,939	32,939046	3552
3	4347,091	33,215	33,215217	5118
4	4404,592	33,322	33,322061	5935
Total	15558,566	132,383	132,383075	18762
Rata-rata	3889,6415	33,09575	33,095768	4690

Setelah dilakukan analisis pada total ukuran paket (*Byte*) didapatkan total sebesar 15558,566 B dengan rata-rata 3889,6415 B, hasil lama pengiriman (*Second*) didapatkan

total sebesar 132,383 s dengan rata-rata 33,09575 s, hasil total *delay* (*Second*) didapatkan total sebesar 132,383075 s dengan rata-rata 33,095768 s, hasil total paket (*Megabyte*) didapatkan total sebesar 18762 mb dengan rata-rata 4690 mb.

Tabel 4. Hasil Parameter Kinerja *Simple Queue* jaringan Siswa_wifi

<i>Pengujian</i>	<i>Simple Queue</i>		
	<i>Throughput</i> (<i>KiloByte</i>)	<i>Packet Loss</i> (%)	<i>Delay</i> (<i>MiliSecond</i>)
1	23,46%	0 %	79
2	19,60%	0 %	92
3	27,26%	0 %	64
4	27,52%	0 %	56
Rata-rata	24,46%	0 %	72

Throughput pada *Simple Queue* jaringan Siswa_wifi yang merupakan kecepatan transfer data efektif, yang diukur dalam kbps mendapatkan hasil rata-rata 24,46% KB dengan indeks Sedang. Hasil *packet loss* pada *Simple Queue* jaringan Siswa_wifi menunjukkan hasil rata-rata 0% dengan indeks Sangat Bagus, dikarenakan setelah menganalisis seluruh paket tidak terdapat paket yang hilang atau dengan kata lain seluruh paket telah terkirim pada tujuan. Sedangkan *delay* pada *Simple Queue* jaringan Siswa_wifi sebagai waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ketujuan mendapatkan hasil rata-rata 72 ms dengan indeks Sangat Bagus.

KESIMPULAN

Mengacu pada tujuan atau rumusan masalah dalam penelitian ini menghasilkan sebagai berikut :

1. Hasil dari Pengelolaan jaringan *Hotspot* pada sekolah SMK Negeri 2 Dompu menggunakan mikrotik sebagai *server* dinilai lebih efektif dalam membatasi jumlah *client* yang mengakses pada jaringan *hotspot*, terlihat dari pembagian jumlah *client* antara dua *access point* dimana pada *access point* Guru_wifi berjumlah 10 *client* dan pada *access point* Siswa_wifi berjumlah 20 *client*.
2. Hasil dari pengelolaan manajemen *bandwidth* pada jaringan yang ada di sekolah SMK Negeri 2 Dompu menggunakan metode *Simple Queue* dinilai lebih efektif dalam membagi *bandwidth* secara adil dan merata kepada *client* yang diprioritaskan, terlihat dari pembagian kecepatan *Bandwidth* antara dua *access point* dimana pada *access point* Guru_wifi sebesar 2mb untuk *download* dan 1mb untuk *upload*, pada *access point* Siswa_wifi untuk kecepatan *Bandwidth client* yang terhubung mendapatkan *download* sebesar 1mb dan *upload* sebesar 512 Kbps.
3. Hasil pengujian QOS pada jaringan *Hotspot* Guru_wifi menggunakan fitur *Simple Queue*. Pada pengujian *throughput* mendapatkan hasil rata – rata 46,9% KB dengan indeks Sedang. Hasil *packet loss* rata – rata 0% dengan indeks Sangat Bagus, dikarenakan setelah menganalisis seluruh paket tidak terdapat paket yang hilang atau dengan kata lain seluruh paket telah terkirim pada tujuan. Sedangkan *Delay* mendapatkan hasil rata – rata 39 ms dengan indeks Sangat Bagus.
4. Hasil pengujian QOS pada jaringan *Hotspot* Siswa_wifi menggunakan fitur *Simple Queue*. Pada pengujian *throughput* mendapatkan hasil rata – rata 24,46% KB dengan indeks Sedang. Hasil *packet loss* rata – rata 0% dengan indeks Sangat Bagus, dikarenakan setelah menganalisis seluruh paket tidak terdapat paket yang hilang atau

dengan kata lain seluruh paket telah terkirim pada tujuan. Sedangkan *Delay* mendapatkan hasil rata – rata 72 ms dengan indeks Sangat Bagus.

SARAN

Agar kinerja jaringan *Hotspot Server* menggunakan fitur mikrotik *Simple Queue* dapat berjalan dengan maksimal, dalam penelitian selanjutnya sebaiknya menambahkan keamanan pembatasan hak akses menggunakan fitur *Firewall* yang dapat membatasi hak akses bagi *client* untuk mengakses situs ataupun web yang tidak perlu diakses oleh *client* sehingga tidak mengurangi kinerja jaringan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Iqbal, "Implementasi Bandwidth Manajemen Dengan Simple Queue Menggunakan Metode Perconnection Queue Dengan Mikrotik Router Os V6.0," *Universitas Al - Washliyah Medan*. 8, 2013.
- [2] Legimin, "Analisis Perancangan dan Pengamanan Jaringan Nirkabel berbasis Captive Portal Menggunakan Queue Tree pada Mikrotik RB-750. Jl Ringroad Utara, Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta Indonesia 55283," in *STMIK AMIKOM Yogyakarta*, 2014.
- [3] D. A. Nugroho, "Analisis dan Perancangan Jaringan Nirkabel Berbasis Virtual Access Point dengan metode Queue Tree Menggunakan Router Mikrotik RB95LUI-2HND," *STMIK Amikom Yogyakarta*, 2015.
- [4] S. Fransiska and A. Danang, "Analisis Penempatan Access Point Pada Jaringan Wireless LAN," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*. Vol.13, No. 1, Tahun 2019, 2019.
- [5] D. Fatsyahrina, "Implementasi Bandwidth Managemen dan Firewall system menggunakan Mikrotik OS 2.9.27," *Universitas Janabadra Vol.4 No.1*, 2014.