

Manajemen *Bandwidth* Menggunakan *Router Mikrotik* Dengan Metode *Simple Queue* Pada Jaringan RT/RW Net

Alfi Nur Rahmawan^{1*}, Septi Andryana²

Teknik Informatika, Universitas Nasional, Jakarta Selatan, Indonesia

*email *Corresponding Author*: alfinurrahmawan@gmail.com

Abstract

Within communities like RT/RW Net, where internet access is a primary necessity, the issue of irregular bandwidth usage often results in uneven and slow network performance. Therefore, this study aims to introduce the Simple Queue method as an efficient solution for bandwidth management within RT/RW Net networks using MikroTik routers. In this research, we conducted experiments using an RT/RW Net network topology with MikroTik routers and implemented the Simple Queue method. We observed that by appropriately setting bandwidth limits for each user, the network can operate more efficiently and fairly. Through this paper, we hope network administrators within RT/RW Net communities can gain a comprehensive understanding of the Simple Queue method and the capabilities of MikroTik routers in bandwidth management. The results of this study indicate that the Simple Queue method on MikroTik routers is an effective approach for bandwidth management in RT/RW Net networks.

Keywords: *Simple Queue Method; Bandwidth Management; MikroTik Router; RT/RW Net Network*

Abstrak

Di dalam komunitas seperti RT/RW Net, di mana akses internet menjadi kebutuhan utama, masalah penggunaan *bandwidth* yang tidak teratur sering kali menyebabkan performa jaringan menjadi lambat dan tidak merata. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memperkenalkan metode *Simple Queue* sebagai solusi yang efisien untuk manajemen *bandwidth* dalam jaringan RT/RW Net menggunakan *router* MikroTik. Dalam penelitian ini, kami melakukan eksperimen menggunakan topologi jaringan RT/RW Net dengan menggunakan *router* MikroTik dan mengimplementasikan metode *Simple Queue*. Penulis mengamati bahwa dengan mengatur batasan *bandwidth* yang sesuai untuk setiap pengguna, jaringan dapat beroperasi dengan lebih efisien dan adil. Melalui jurnal ini, diharapkan para pengelola jaringan RT/RW Net dapat memperoleh pemahaman yang komprehensif tentang metode *Simple Queue* dan kemampuan *router* MikroTik dalam mengelola *bandwidth*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode *Simple Queue* pada *router* MikroTik merupakan pendekatan yang efektif untuk manajemen *bandwidth* dalam jaringan RT/RW Net.

Kata kunci: *Metode Simple Queue; Manajemen Bandwidth; Router MikroTik; Jaringan RT/RW Net.*

1. Pendahuluan

Berjalan seiring waktu, perkembangan pada bidang teknologi khususnya informasi dan komunikasi telah mempengaruhi aspek kehidupan salah satunya yaitu penggunaan internet [1], [2]. Jumlah pengguna Internet semakin banyak dan berkembang, telah memicu adanya budaya Internet. Karena terjadi peningkatan jumlah pengguna internet, terciptalah usaha-usaha mandiri di bidang penyedia layanan internet, contohnya RT/RW Net. RT/RW Net merupakan usaha pribadi yang dijalankan oleh seseorang agar masyarakat di sekitar lingkungan tersebut yang tidak dapat dijangkau oleh perusahaan ISP (*Internet Service Provider*) dapat mengakses jaringan internet. Pada usaha RT/RW Net, pengelola berupaya maksimal dalam menyajikan layanan yang optimal, maka dari itu diperlukan manajemen yang baik khususnya manajemen *bandwidth*. apabila tidak melakukan hal tersebut maka lalu lintas jaringan menjadi tidak efisien [3].

Pada jaringan RT/RW Net di RT 11 RW 10 Kelurahan Pekayon Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur, sampai saat ini masih belum menerapkan sistem manajemen *bandwidth* pada jaringannya. Hal ini menyebabkan *client* pengguna jaringan tersebut merasa tidak adil dalam pembagian *bandwidth*, maka dari itu peneliti bermaksud untuk meningkatkan kualitas jaringan dengan menerapkan sistem manajemen *bandwidth* pada jaringan RT/RW Net ini. Manajemen *bandwidth* pada umumnya bisa dilakukan dengan berbagai cara, contohnya dengan menggunakan *router* MikroTik sebagai alat pengatur lalu lintas jaringan [4], [5]. MikroTik merupakan sebuah perusahaan yang memproduksi perangkat-perangkat jaringan khususnya *router*. *Router* MikroTik mempunyai fitur dalam memanajemen *bandwidth*, yaitu *Simple Queue*. Metode *Simple Queue* merupakan sebuah metode untuk mengelola *bandwidth* sesuai dengan kebutuhan [6]. Metode ini termasuk salah satu cara untuk manajemen *bandwidth* paling mudah, yaitu dengan cara mengidentifikasi IP *address* yang akan di kelola *bandwidth*nya.

Manajemen *bandwidth* merupakan suatu proses yang dilakukan untuk mengatur dan mengelola lalu lintas pada suatu jaringan sehingga pengelola dapat memastikan pengguna tidak melebihi dari limit sesuai peraturan atau konfigurasi yang telah dibuat agar tidak mengganggu *client* yang lain [7], [8], [9], [10]. Tujuannya adalah untuk membuat penggunaan yang efisien, adil, dan optimal dari sumber daya jaringan yang terbatas. *Bandwidth* merupakan ukuran yang dibutuhkan oleh jaringan dapat ditransmisikan dalam waktu tertentu [11], [12], [13]. *Simple Queue* memungkinkan pengelola jaringan untuk mengatur parameter CIR (*Committed Information Rate*) dan MIR (*Maximum Information Rate*). Parameter ini bertujuan agar alokasi *bandwidth* diatur otomatis secara dinamis. Sebagai gambaran, dalam situasi traffic jaringan padat maka parameter akan beralih ke CIR dan sebaliknya jika traffic jaringan lancar maka parameter akan beralih ke MIR.

Tujuan utama dalam penelitian ini adalah untuk mengatasi masalah pada jaringan RT/RW Net yang memiliki keluhan jaringan tidak stabil, dikarenakan tidak adanya manajemen *bandwidth*. Maka dari itu, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian dengan mengimplementasikan manajemen *bandwidth* pada jaringan RT/RW Net RT 011 RW 010 menggunakan metode *simple queue* dengan *router* MikroTik, agar bisa mengatasi masalah yang sudah diidentifikasi. Dengan melakukan penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan solusi yang efektif untuk meningkatkan performa jaringan RT/RW Net. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi penyedia jasa internet dan pihak terkait untuk mengoptimalkan kualitas layanan jaringan di wilayah RT 011 RW 010 Kelurahan Pekayon Kecamatan Pasar Rebo Kota Jakarta Timur.

2. Tinjauan Pustaka

Pada tahun 2018 Gunawan melakukan penelitian yang berjudul Pengelolaan jaringan dengan *router* MikroTik untuk meningkatkan efektifitas penggunaan *bandwidth* internet [7]. dengan menggunakan *router* mikrotik untuk manajemen *bandwidth*. Penelitian ini dilakukan pada jaringan hotspot yang ada di SMK Ki Hajar Dewantara Kota Tangerang. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *simple queue* yang telah dikonfigurasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tiap-tiap *user* menerima batasan *bandwidth* sesuai dengan yang telah dikonfigurasi, hal tersebut dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas dalam penggunaan *bandwidth*.

Pada tahun 2019 Aryotejo melakukan penelitian dengan judul *Static and dynamic alliance: the solution of reliable internet bandwidth management* [14]. Berbeda konsep dengan penelitian ini, penelitian yang dilakukan oleh Aryotejo yaitu dengan melakukan analisa perbandingan manajemen *bandwidth* dengan metode PCQ biasa dengan metode PCQ *static* dan *dynamic alliance*. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengujian pada 2 PC yang berbeda, hasil menunjukkan bahwa metode PCQ *static* dan *dynamic alliance* dapat menurunkan *bandwidth utilization* dibandingkan dengan metode PCQ pada umumnya dengan nilai 990 banding 1163 dengan metode PCQ *static* dan *dynamic alliance*.

Pada tahun 2017 Jimson melakukan penelitian yang berjudul *Bandwidth Management using Software Defined Network and Comparison of the Throughput Performance with Traditional Network* [15]. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode manajemen *bandwidth* SDN (*Software Defined Network*) yang diterapkan pada jaringan tradisional yang nantinya akan dibuat perbandingan sebelum dan sesudah diterapkannya manajemen *bandwidth* dengan SDN lalu di tes menggunakan *software* OpenFlow. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu, pengiriman yang membawa lalu lintas yang sensitif berhasil mendapatkan prioritas dalam mengakses

bandwidth jaringan terbatas karena throughput jaringan stabil dibandingkan dengan hasil throughput dalam Jaringan tradisional.

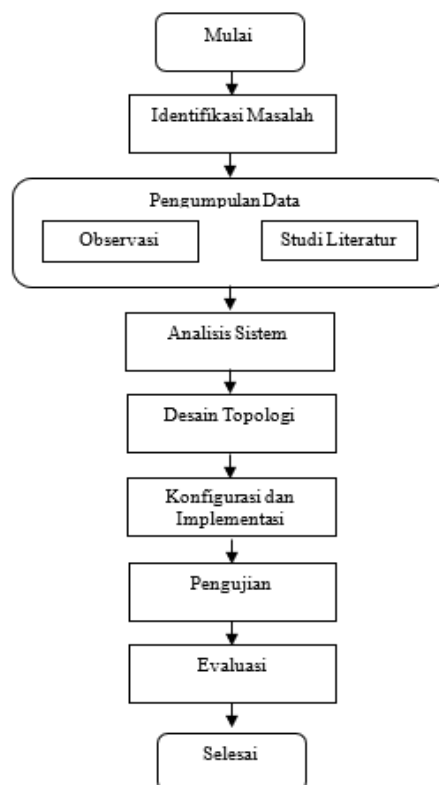
Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Iswadi yang berjudul *Adaptive Switching PCQ-HTB Algorithms for Bandwidth Management in RouterOS* [16]. Penelitian ini menggunakan *router* mikrotik dengan metode adaptive switching PCQ-HTB. Metode ini memungkinkan jaringan akan melakukan filter terhadap *client* berdasarkan prioritas yang sudah di konfigurasi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode adaptive switching pada metode PCQ-HTB yang bisa menjadi alternatif dalam manajemen *bandwidth*, metode ini cocok dengan jaringan yang mengimplementasikan sistem prioritas pada tiap-tiap *client*.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya dalam hal fokusnya pada penggunaan metode *simple queue* sebagai solusi untuk meningkatkan kualitas layanan jaringan RT/RW Net di daerah RT 11 RW 10 Pekayon Pasar Rebo Jakarta Timur. Penelitian ini dilakukan dengan mengimplementasi manajemen *bandwidth* dengan metode *simple queue* di MikroTik Pada jaringan RT/RW Net yang dimana jaringan tersebut belum menerapkan manajemen *bandwidth*.

3. Metodologi

Penelitian ini akan menghasilkan sistem manajemen *bandwidth* dengan *router* MikroTik menggunakan metode *Simple Queue* yang nantinya akan diterapkan pada jaringan tingkat menengah. Penelitian ini dilakukan pada jaringan RT/RW Net di RT 11 RW 10 Kecamatan Pekayon Kelurahan Pasar Rebo Jakarta Timur yang nantinya akan diimplementasikan manajemen *bandwidth*nya. Tujuan diterapkannya manajemen *bandwidth* yaitu diharapkan dapat memastikan bahwa setiap pengguna jasa layanan internet ini mendapatkan alokasi *bandwidth* yang adil, sehingga mengurangi terjadinya ketidakpuasan akibat koneksi yang tidak stabil dan lambat. Metode ini memungkinkan pengelola jaringan untuk mengontrol jaringan secara terpusat, hal ini dapat mempermudah dalam memonitoring jaringan secara efisien.

Penelitian ini dilakukan pada jaringan RT/RW Net yang sudah ada dari tahun 2019 yang dikelola oleh warga setempat yang berlokasi di RT 011 RW 010 Kelurahan Pekayon, Kecamatan Pasar Rebo, kota Jakarta Timur. Penelitian ini dilakukan dari bulan Juni sampai dengan Juli 2023. Adapun tahapan penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 1 Tahapan Penelitian

3.1 Identifikasi Masalah

Jaringan RT/RW Net, merupakan jasa layanan internet bagi warga RT 11 RW 10 Kelurahan Pekayon Kecamatan Pasar Rebo. Jaringan ini akan menjadi objek yang dipilih penulis sebagai objek penelitian untuk menulis penelitian ini. Jaringan RT/RW Net ini masih belum menerapkan manajemen *bandwidth* pada topologinya, penulis ingin melakukan penelitian apakah manajemen *bandwidth* dengan *router* MikroTik menggunakan metode *Simple Queue* dapat meningkatkan pengelolaan *bandwidth* yang efisien guna menghindari pemakaian *bandwidth* secara tidak terkontrol.

3.2 Pengumpulan Data

Penelitian ini memiliki sumber data primer yang diperoleh dari melakukan observasi langsung di lapangan. Lalu sumber data sekunder yang didapat dari jurnal dan pustaka berkaitan dengan penelitian sebelumnya serta artikel internet yang dapat mendukung penelitian yang sedang dibuat.

3.3 Analisis Sistem

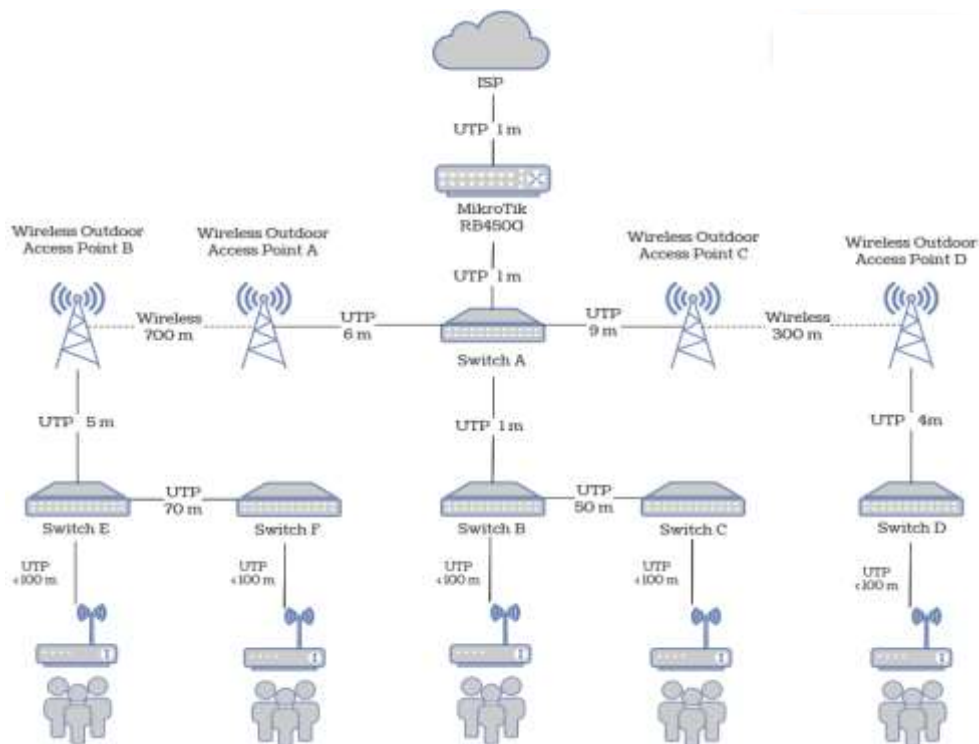
Analisis system dibutuhkan untuk mendukung penelitian, *hardware* serta *software* yang diperlukan dalam melakukan penelitian. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 1 Kebutuhan selama penelitian

Hardware	Software
4GB SDRAM	Windows 11
SSD 128GB	Winbox
AMD Ryzen 3 3250 U	Microsoft Edge

3.4 Desain Topologi

Pada penelitian ini, jenis topologi yang digunakan adalah topologi tree karena *client* memiliki jarak yang lumayan jauh dengan *client* yang lain. Topologi tree merupakan kombinasi dari topologi star dan bus, pada setiap *client* akan dikelompokkan pada sebuah kelompok untuk dijadikan pusat komunikasi. Berikut desain topologi jaringan yang dibuat:



Gambar 2 Topologi Jaringan

Seperti pada Gambar 2, ada 4 jenis perangkat jaringan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu *router*, *switch*, *outdoor wireless access point*, dan *wireless access point*, masing masing berfungsi sebagai:

- 1) *Router*
Pada penelitian ini *router* digunakan sebagai pengontrol terpusat pada jaringan.
- 2) *Switch*
Penelitian ini menggunakan *switch* sebagai penghubung antara *client* melalui jalur kabel.
- 3) *Outdoor Wireless Access Point*
Penelitian ini menggunakan *outdoor wireless access point* sebagai penghubung antar *client* dan perangkat jaringan melalui jalur nirkabel (*wireless*)
- 4) *Wireless Access Point*
Wireless access point pada penelitian ini digunakan sebagai perangkat utama untuk mengakses atau terhubung dengan jaringan internet oleh *client*.

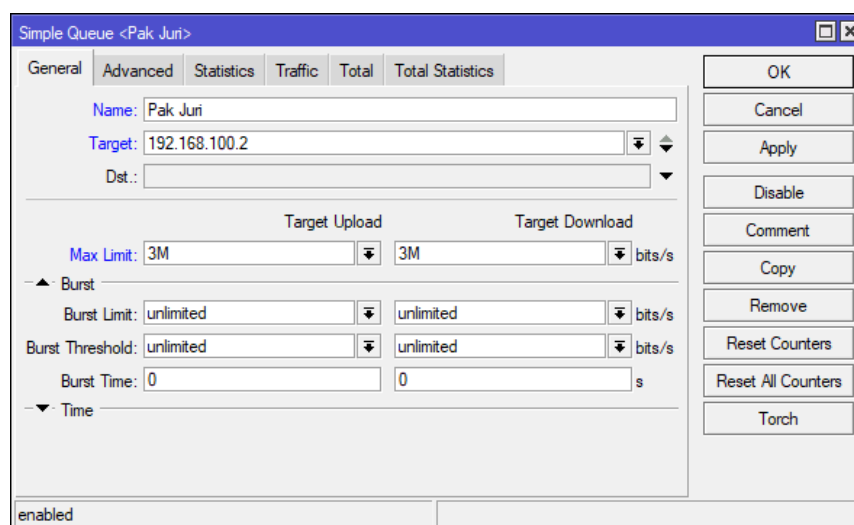
3.5 Konfigurasi

Pada tahap ini, peneliti akan membuat konfigurasi untuk manajemen *bandwidth* dengan metode *Simple Queue* pada *router* MikroTik RB450G. Konfigurasi dilakukan dengan menggunakan aplikasi remote *router* yang bernama *winbox*. Konfigurasi ini dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut:

Tabel 2 Ketentuan IP address dalam konfigurasi

Jenis Konfigurasi	IP Address	Mode
ISP	192.168.1.1	Static
Ether 2 (ISP)	192.168.1.2	Static
Ether 3 (LAN)	192.168.100.254	Static
<i>Client</i>	192.168.1.2 – 192.168.1.253	Static

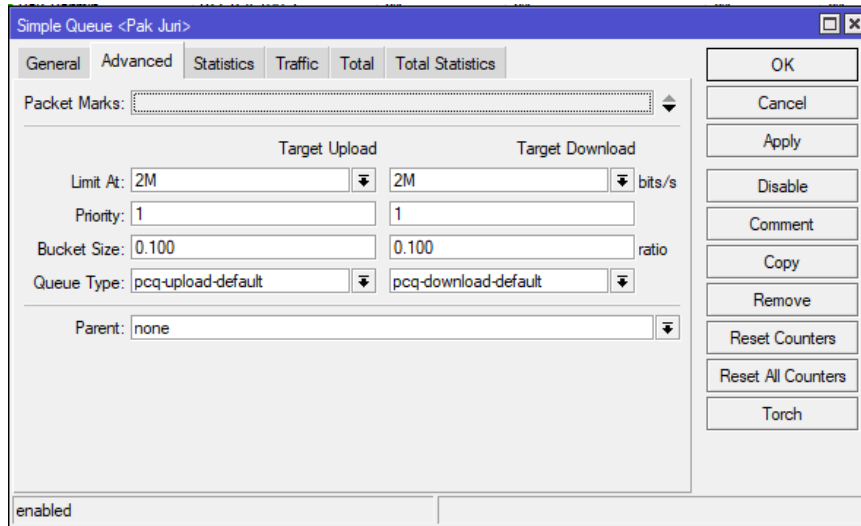
- 1) Konfigurasi *Simple Queue* di MikroTik dengan parameter MIR
Pada *winbox* pilih menu **queue** > **Simple Queues** > tekan ikon **+** > pada kolom **name** isi nama *client* > pada kolom **target** isi IP yang mau di batasi *bandwidth* nya > isi jumlah *bandwidth* di kolom **Max Limit** pada target **upload** dan target **download**.



Gambar 3 Konfigurasi Parameter MIR pada *Simple Queue*

Konfigurasi sistem seperti pada Gambar 3 berfungsi untuk memberikan batas maximum *bandwidth* yang bisa digunakan oleh *client* dalam kondisi traffic lancar.

- 2) Konfigurasi *Simple Queue* di MikroTik dengan parameter CIR
Pilih menu **queue** > pilih **target** yang akan dibatasi parameter CIR nya > pilih **advanced** > isi jumlah *bandwidth* di kolom **Limit At** pada target **upload** dan target **download**.



Gambar 4 Konfigurasi Parameter CIR pada *Simple Queue*

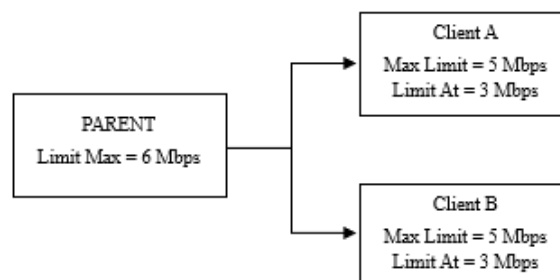
Konfigurasi sistem seperti pada Gambar 4 berfungsi untuk memberikan batas maksimal *bandwidth* yang dapat digunakan oleh *client* pada kondisi *traffic* yang sibuk.

3.6 Skenario Pengujian

Pada tahap ini, peneliti telah membuat skenario pengujian. Pengujian yang dilakukan ada dua jenis yaitu, pertama pengujian simulasi untuk menguji keberhasilan metode *Simple Queue* dan yang kedua pengujian setelah implementasi pada *client* langsung, pengujian dilakukan pada 10 *client* yang terkoneksi di jaringan RT/RW Net. Pengujian dilakukan pada 2 kategori waktu yaitu jam tidak sibuk (09.00 – 17.00) dan jam sibuk (19.00 – 00.00). Kategori yang akan diuji, yaitu *delay*, *jitter*, *packetloss* dan *throughput* dari konfigurasi manajemen *bandwidth* yang telah dibuat dengan metode *Simple Queue*. Lalu hasil dari pengujian yang sudah buat dalam tabel akan dibandingkan dengan kategori standarisasi QoS menurut TIPHON.

- 1) Skema pengujian pertama (simulasi pengujian *Simple Queue*)

Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektifitas dari konfigurasi *Simple Queue* dengan parameter CIR dan MIR. *Gambar 5* menunjukkan skema yang akan diuji dalam pengujian ini, sedangkan *figute 6* menunjukan tampilan hasil konfigurasi di MikroTik.



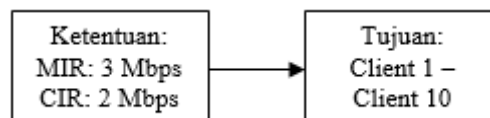
Gambar 5 Skema pengujian pertama

#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Max Limit	Upload Limit At	Download Limit At
48	PARENT	192.168.100.0/24	6M	6M	6M	6M
0	Client A	192.168.100.2	5M	5M	3M	3M
1	Client B	192.168.100.3	5M	5M	3M	3M

Gambar 6 Tampilan konfigurasi untuk pengujian simulasi

2) Skema pengujian kedua (pengujian langsung di *client*)

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas dari penerapan metode *Simple Queue* pada jaringan RT/RW Net yang dilakukan secara *real time* atau kondisi nyata ketika jaringan tersebut digunakan oleh seluruh *client* yang terdapat pada jaringan RT/RW Net ini. Skema akan ditampilkan pada *Gambar 7*.



Gambar 7 Skema pengujian kedua

3.7 Evaluasi

Pada tahap ini peneliti akan mengumpulkan data dari hasil pengukuran mulai dari delay, jitter, packetloss, dan throughput. Data yang dikumpulkan berbentuk tabel dari setiap hasil pengujian Adapun kategori standarisasi QoS menurut TIPHON yaitu:

1) *Delay*

Pengujian *delay* bertujuan untuk mengukur waktu yang digunakan oleh data untuk ditransmisikan sampai ke tujuan yang ditentukan. Adapun kategori delay menurut standarisasi TIPHON, sebagai berikut:

Tabel 3 Kategori Delay menurut TIPHON

Kategori Delay	Delay	indeks
Sangat Bagus	<150ms	4
Bagus	150 - 300ms	3
Sedang	300 - 450ms	2
Jelek	>450ms	1

2) *Jitter*

Pengujian ini bertujuan untuk mengukur dan evaluasi waktu antara kedatangan dan pengiriman paket data dalam jaringan. Adapun kategori jitter menurut TIPHON, sebagai berikut:

Tabel 4 Kategori Jitter menurut TIPHON

Kategori	Jitter	Indeks
Sangat Bagus	0ms	4
Bagus	0 - 75ms	3
Sedang	75 - 125ms	2
Jelek	125 - 255ms	1

3) *Packetloss*

Pengujian ini bertujuan untuk mengukur paket data yang dikirim melalui jaringan tidak sampai ketujuan atau hilang bisa sebagian maupun seluruhnya. Adapun kategori packetloss menurut TIPHON, sebagai berikut:

Tabel 5 Kategori Packetloss menurut TIPHON

Kategori	Packetloss	Indeks
Sangat Bagus	0%	4
Bagus	3%	3
Sedang	15%	2
Jelek	25%	1

4) *Throughput*

Pengujian *throughput* bertujuan untuk mengukur jumlah total paket atau data yang dapat ditransfer pada suatu jaringan dalam jangka waktu tertentu, dalam kata lain *throughput* merupakan ukuran seberapa efisien dan cepat suatu jaringan dapat menerima atau mengirim data. Adapun kategori *throughput* menurut TIPHON, sebagai berikut:

Tabel 6 Kategori *Throughput* menurut TIPHON

Kategori	Throughput	Indeks
Sangat Bagus	>75%	4
Bagus	≥50% - ≤75%	3
Sedang	≥25% - ≤50%	2
Jelek	<25%	1

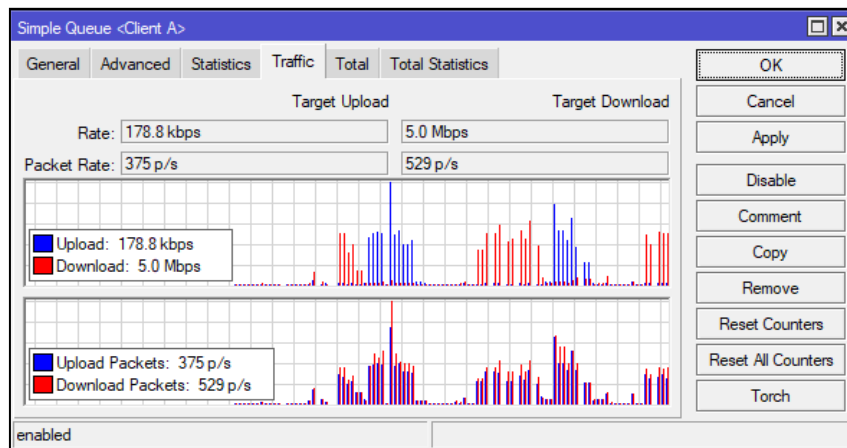
4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil Pengujian Pertama (Simulasi metode *Simple Queue*)

Pada *Gambar 8* menunjukkan bahwa saat pengujian dilakukan dengan 1 *client* aktif. *Client A* secara otomatis mendapatkan *bandwidth* maksimum. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ketika traffic sedang lancar, *Simple Queue* dengan otomatis mengalihkan manajemen *bandwidth* menjadi parameter MIR maka *client* bisa memperoleh *bandwidth* maksimal. Terbukti pada *Gambar 9* dengan pengujian hasil data rate *download* 5.0 Mbps.

#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Max Limit	Upload Limit At	Download Limit At
48	PARENT	192.168.100.0/24	6M	6M	6M	6M
0	Client A	192.168.100.2	5M	5M	3M	3M
1	Client B	192.168.100.3	5M	5M	3M	3M

Gambar 8 Tampilan di winbox ketika 1 *client* aktif

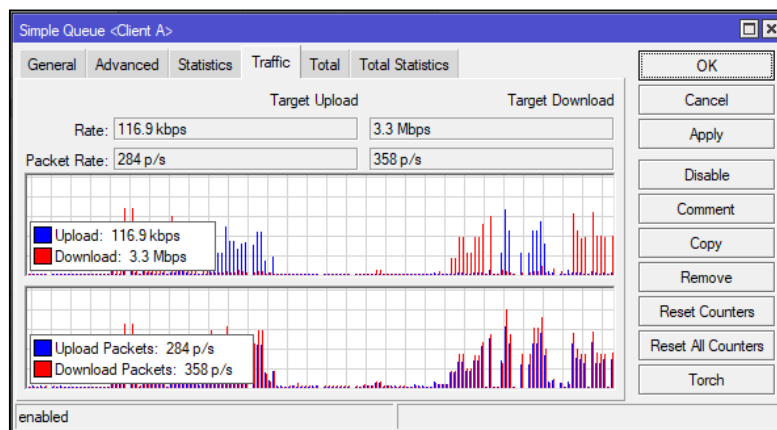


Gambar 9 Proses ketika pengujian 1 *client* aktif

Sementara, ketika pengujian dilakukan dengan 2 *client* aktif seperti yang ditampilkan pada *Gambar 10*. Dapat dilihat keadaan traffic jaringan sedang sibuk, maka *Simple Queue* dengan otomatis mengalihkan manajemen jaringan menjadi parameter CIR, dapat dibuktikan dengan hasil data rate *download* 3.3 Mbps yang ditampilkan pada *Gambar 11*.

#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Max Limit	Upload Limit At	Download Limit At
48	PARENT	192.168.100.0/24	6M	6M	6M	6M
0	Client A	192.168.100.2	5M	5M	3M	3M
1	Client B	192.168.100.3	5M	5M	3M	3M

Gambar 10 Tampilan di winbox ketika 2 *client* sedang aktif



Gambar 11 Grafik ketika pengujian 2 client aktif

4.2 Hasil Pengujian Kedua (Pengujian terhadap client secara real time)

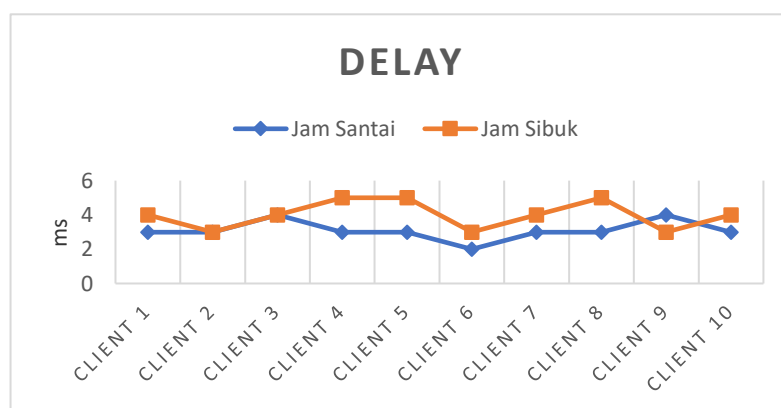
Pengujian pada penulisan ini yaitu dengan melakukan uji QoS pada 10 client dengan 4 kategori yaitu:

- 1) Delay (D) dengan satuan ukuran ms (milisekon),
- 2) Jitter (J) dengan satuan ms (milisekon)
- 3) Packetloss (D) dengan satuan persen (%)
- 4) Throughput (T) dengan satuan Mbps (Megabit per sekon):

Tujuan pengujian	Jam tidak sibuk (09.00 – 17.00)				Jam sibuk (19.00 – 00.00)			
	D	J	P	T	D	J	P	T
Client 1	3	2	0,7	2,90	4	14	0	2,69
Client 2	3	9	0	2,78	3	16	1,7	2,26
Client 3	4	12	0	2,64	4	26	0	2,63
Client 4	3	8	0	2,87	5	13	0	2,87
Client 5	3	7	0	2,68	5	20	0	2,62
Client 6	2	7	0	2,73	3	15	0	2,76
Client 7	3	10	0	2,82	4	14	0	2,64
Client 8	3	5	0	2,70	5	19	0	2,39
Client 9	4	6	0	2,92	3	10	2,5	2,45
Client 10	3	9	0	2,88	4	19	0,4	2,34

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan pada tiap-tiap grafik dibawah ini:

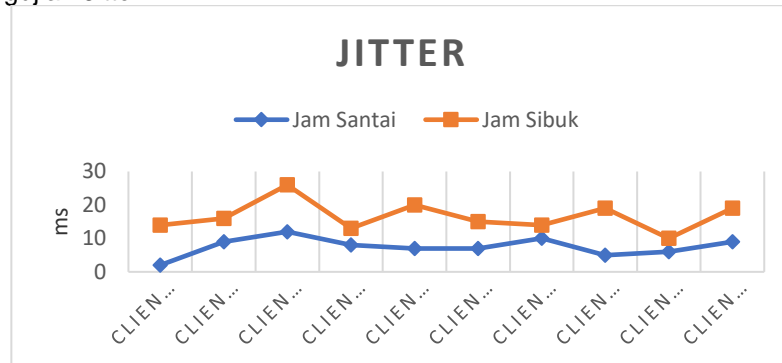
- 1) Grafik pengujian Delay



Gambar 12 Grafik hasil pengujian delay

Hasil pengujian delay terhadap 10 *client* mendapatkan hasil paling tinggi sebesar 4 ms di jam tidak sibuk dan 5 ms di jam sibuk. Dari hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa pengujian delay mendapatkan kategori **sangat bagus** menurut TIPHON.

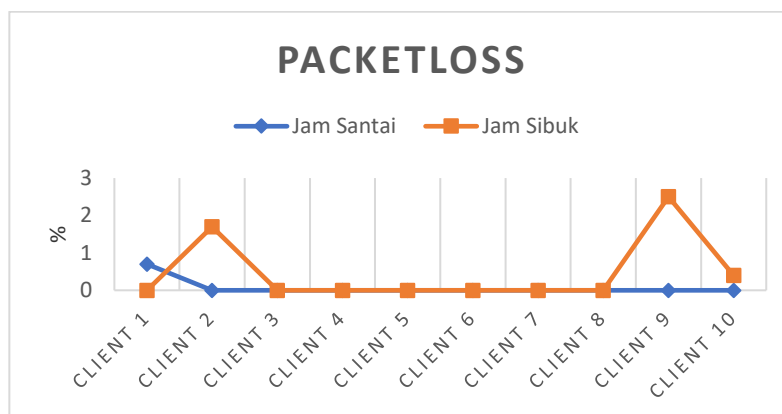
2) Grafik hasil pengujian *Jitter*



Gambar 13 Grafik hasil pengujian jitter

Hasil pengujian *jitter* terhadap 10 *client* mendapatkan hasil paling tinggi sebesar 12 ms di jam tidak sibuk dan 26 ms di jam sibuk. Dari hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa pengujian *jitter* mendapatkan kategori sangat bagus menurut TIPHON.

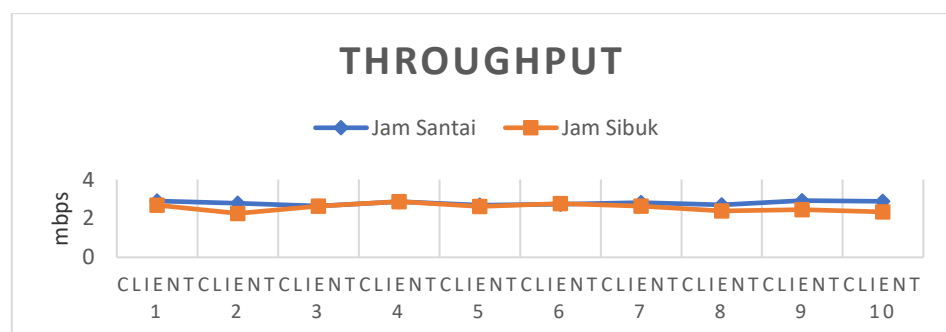
3) Grafik hasil pengujian *Packetloss*



Gambar 14 Grafik hasil pengujian packetloss

Hasil pengujian *packetloss* terhadap 10 *client* mendapatkan hasil paling rendah sebesar 0,7% di jam tidak sibuk dan 2,5% di jam sibuk. Dari hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa pengujian *packetloss* kategori sangat bagus menurut TIPHON.

4) Grafik hasil pengujian *Throughput*



Gambar 15 Grafik hasil pengujian throughput

Hasil pengujian *throughput* terhadap 10 *client* mendapatkan hasil paling tinggi sebesar 2,68 Mbps di jam tidak sibuk dan 2,26 Mbps di jam sibuk. Dari hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa pengujian *throughput* mendapatkan kategori sangat bagus menurut TIPHON.

4.3 Evaluasi

Tahap terakhir, penulis melakukan perbandingan dari hasil pengujian yang telah dilakukan dengan membandingkan dari kategori *Quality of Service* menurut TIPHON. Dari hasil pengujian dan perbandingan dapat dibuat tabel seperti berikut:

Tabel 7 Hasil Evaluasi

Kategori Pengujian	Hasil	Kategori	Indeks
Delay	5 ms	Sangat Bagus	4
Jitter	26 ms	Sangat Bagus	4
Packetloss	2,5 %	Sangat Bagus	4
Throughput	2,26 Mbps	Sangat Bagus	4

Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan pada 10 *client* di jaringan RT/RW Net RT 11 RW 10 Kelurahan Pekayon Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur, kategori yang diuji yaitu *delay*, *jitter*, *packetloss* dan *throughput*. Semua kategori yang di uji mendapatkan hasil indeks 4 atau sangat bagus menurut standarisasi QoS oleh TIPHON. Hasil tersebut dapat diketahui bahwa metode *simple queue* dapat meningkatkan efektifitas dalam manajemen *bandwidth*, dimana penelitian ini sejalan dengan penelitian [1], [7], [17]. Penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena hanya dilakukan pada jaringan RT/RW Net di RT 11 RW 10 Kelurahan Pekayon Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur. Pada penelitian yang akan datang peneliti merekomendasikan untuk melakukan penelitian pada jaringan yang lebih besar dan luas, agar mengetahui sejauh mana efektifitas dari metode *simple queue* yang ada pada *router* MikroTik.

5. Simpulan

Studi ini memperoleh beberapa hasil penting terkait penerapan metode *Simple Queue* menggunakan *router* MikroTik terutama dalam jaringan RT/RW Net atau Community Network dalam mengelola *bandwidth*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan diterapkannya metode ini dapat efektif membatasi dan mengalokasikan *bandwidth* sesuai dengan aturan yang ditetapkan, apalagi pada saat diterapkannya parameter MIR dan CIR. Parameter ini membantu manajemen *bandwidth* agar pada saat traffic sedang tidak sibuk, maka pembagian *bandwidth* akan diubah menjadi maksimal, yaitu 3 Mbps dan ketika traffic sedang sibuk, maka pembagian *bandwidth* akan diubah menjadi limit, yaitu 2 Mbps. Terbukti pada hasil pengujian dimana pada jam tidak sibuk hasil *throughput* paling rendah adalah 2,26 Mbps dan tertinggi 2,68 Mbps jadi *client* tidak akan mendapatkan *bandwidth* lebih dari 3 Mbps.

Berdasarkan hal ini, metode *Simple Queue* juga dapat meningkatkan performa jaringan menjadi lebih stabil, kontrol jaringan yang terpusat, mengurangi kemungkinan terjadinya berebut *bandwidth* antar *client*, dan meningkatkan pengalaman pengguna dalam menggunakan layanan jaringan RT/RW Net.

Daftar Referensi

- [1] S. Hidayatulloh and M. M. Rifa'i, "Penerapan Simple Queue Dalam Pengelolaan Bandwidth Local Area Network (Studi Kasus: PT Sumber Berkah Niaga)," *Jurnal Infortech*, vol. 2, no. 2, pp. 217–222, 2020, Accessed: Aug. 14, 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.31294/infortech.v2i2.9228>
- [2] G. Mujtaba, B. Saeed, F. Ashraf, and F. Waheed, "Effect of routing protocols and layer 2 mediums on bandwidth utilization and latency," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications* 517, vol. 10, no. 2, pp. 517–530, 2019.
- [3] S. Setiawan and M. Maulana, "Penggunaan Metode Simple Queue Dalam Manajemen Bandwidth," *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, vol. 4, no. 2, pp. 60–63, 2018, Accessed: Aug. 14, 2023. [Online]. Available: <http://journal.thamrin.ac.id/index.php/jtik/article/viewFile/264/213>

- [4] F. Fitriastuti and D. P. Utomo, "Implementasi Bandwidth Management dan Firewall System Menggunakan Mikrotik os 2.9. 27," *Jurnal Teknik*, vol. 4, no. 1, pp. 75–83, 2014.
- [5] J. D. Santoso, "Analisis Perbandingan Metode Queue Pada Mikrotik," *Pseudocode*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2020, Accessed: Aug. 14, 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.33369/pseudocode.7.1.1-7>
- [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, 2020, Accessed: Aug. 14, 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.31539/intecomsv3i2.1821>
- [7] M. D. L. Siahaan, M. S. Panjaitan, and A. P. U. Siahaan, "MikroTik bandwidth management to gain the users prosperity prevalent," *Int. J. Eng. Trends Technol*, vol. 42, no. 5, pp. 218–222, 2016.
- [8] P. Mollick, S. Biswas, A. Halder, and M. Salmani, "Mikrotik Router Configuration using IPv6," *International Journal of Innovative Research in Computer*, vol. 4, no. 2, pp. 2001–2007, 2016.
- [9] M. B. S. Saragih, I. Gunawan, I. O. Kirana, S. Sumarno, and H. Qurniawan, "Mikrotik Hotspot Network Implementation Using Simple Queue As Bandwidth Management: Mikrotik Hotspot Network Implementation Using Simple Queue As Bandwidth Management," *Jurnal Mantik*, vol. 3, no. 4, pp. 758–765, 2020.
- [10] H. Gunawan, H. Simorangkir, M. Ghiffari, T. Informatika, F. I. Komputer, and U. E. Unggul, "Pengelolaan Jaringan Dengan Router Mikrotik Untuk Meningkatkan Efektifitas Penggunaan Bandwith Internet (Studi Kasus Smk Ki Hajar Dewantoro Kota Tangerang)," *Ilmu Komput*, vol. 3, no. 1, pp. 54–70, 2018, Accessed: Aug. 14, 2023. [Online]. Available: <https://www.esaunggul.ac.id/wp-content/uploads/2018/02/5.-Pengelolaan-Jaringan-Dengan-Router-Mikrotik-Untuk-Meningkatkan-Efektifitas-Penggunaan-Bandwith-Internet-Studi-Kasus-SMK-Ki-Hajar-Dewantoro-Kota-Tangerang.pdf>
- [11] B. K. Simpony, "Simple Queue Untuk Manajemen User dan Bandwidth di Jaringan Hotspot Menggunakan Mikrotik," *Jurnal Informatika*, vol. 8, no. 1, pp. 87–92, 2021, Accessed: Aug. 14, 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.31294/ji.v8i1>
- [12] A. I. Prawito and F. Rhozman, "Manajemen Bandwidth Menggunakan Simple Queue Pada Mikrotik Di SMK PGRI 1 Kota Kediri," *Jurnal Tecnoscienza*, vol. 1, no. 2, pp. 1–9, 2017.
- [13] H. Supendar and Y. Handrianto, "Simple Queue Dalam Menyelesaikan Masalah Manajemen Bandwidth Pada Mikrotik Bridge," *Bina Insani ICT Journal*, vol. 4, no. 1, pp. 21–30, 2017, Accessed: Aug. 14, 2023. [Online]. Available: <http://ejournal-binainsani.ac.id/index.php/BIICT/article/view/781>
- [14] G. Aryotejo and M. Mufadhol, "Static and dynamic alliance: the solution of reliable internet bandwidth management," in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing, 2019, p. 012126.
- [15] E. R. Jimson, K. Nisar, and M. H. bin Ahmad Hijazi, "Bandwidth management using software defined network and comparison of the throughput performance with traditional network," in *2017 International Conference on Computer and Drone Applications (IConDA)*, IEEE, 2017, pp. 71–76.
- [16] D. Iswadi, R. Adriman, and R. Munadi, "Adaptive switching PCQ-HTB algorithms for bandwidth management in routerOS," in *2019 IEEE international conference on cybernetics and computational intelligence (CyberneticsCom)*, IEEE, 2019, pp. 61–65.
- [17] D. Al Kautsar and L. Nulhakim, "Pengelolaan Management Bandwidth dengan Menggunakan Metode Simple Queue di Toko Subur Graphic Jakarta Pusat," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 6, no. 2, pp. 63–70, 2020, Accessed: Aug. 14, 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.51998/jti.v6i2.334>