

## MANAJEMEN *BANDWIDTH* MENGGUNAKAN METODE QUEUE TREE DAN KEAMANAN HOTSPOT MENGGUNAKAN MIKROTIK OS DAN GNS3 DI BALAI DESA SIDOREJO

Rio Ponco Negoro Muhammad Hakim<sup>1</sup>, Suwanto Raharjo<sup>2</sup>, Yuliana Rachmawati Kusumaningsih<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Informatika, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta  
JI Kalisahak No.28 Komplek Balapan Tromol Pos 45, Yogyakarta 55222 Telp:(0274) 563029  
Email: riahakim15@gmail.com<sup>1</sup>, wa2n@akprind.ac.id<sup>2</sup>, yuliana@akprind.ac.id<sup>3</sup>

### ABSTRACT

*At the Village Hall there is an internet network infrastructure, but on this network there is no good or healthy network management and good network security, so there is a need for bandwidth management and network security at the Sidorejo Village Hall so that every user can get an even internet limit. . The results of the Queue Tree test on Mikrotik OS and GNS3 at the Village Hall get the results of a more even distribution of bandwidth for each user and internet access is more stable and smoother because it has received a bandwidth limit per user. And the blocking of sites or web and login pages, connected users cannot access negative sites, and the internet network is not easy to access by just anyone, so that the internet network becomes healthier to access and does not abuse internet access for things. Which is not good.*

**Keywords:** *Bandwidth, Queue Tree, Mikrotik OS, GNS3, Sidorejo Village Hall.*

### INTISARI

Di Balai Desa terdapat sebuah infrastruktur jaringan internet, tetapi pada jaringan tersebut belum adanya sebuah manajemen jaringan yang baik ataupun sehat dan keamanan jaringan yang baik, sehingga perlu adanya manajemen bandwidth dan keamanan jaringan di Balai Desa Sidorejo agar setiap pengguna bisa mendapatkan batas limit internet yang merata. Hasil pengujian *Queue Tree* pada Mikrotik OS dan GNS3 di Balai Desa mendapatkan hasil pembagian *bandwidth* yang lebih merata untuk setiap pengguna dan akses internet lebih stabil dan lancar karena sudah mendapatkan batasan bandwidth per-setiap pengguna. Dan adanya pemblokiran situs atau web dan *login page*, pengguna yang terhubung tidak bisa mengakses situs-situs yang negative, dan jaringan internet tidak mudah untuk diakses oleh sembarang orang, sehingga jaringan internet menjadi lebih sehat untuk dikases dan tidak menyalahgunakan akses internet untuk hal-hal yang kurang baik.

**Kata Kunci:** *Bandwidth, Queue Tree, Mikrotik OS, GNS3, Balai Desa Seidorejo.*

### PENDAHULUAN

*Hotspot* yaitu sebuah akses *internet* secara gratis untuk umum, area tersebut tersedia koneksi *internet wireless* yang dapat diakses untuk semua *user*, dengan *hotspot* dapat menikmati layanan *internet* area tersebut menyediakan *hotspot* tanpa harus menggunakan kabel. Untuk pengguna jaringan *wireless* atau *hotspot* juga mempunyai kekurangan, celah keamanan yang ada pada *system wireless* juga dimungkinkan karena kurangnya perhatian dari *admin* terhadap jaringan *wireless* atau *hotspot* itu sendiri. Belum adanya perancangan jaringan dan keamanan jaringan yang baik merupakan permasalahan jaringan yang ada di Balai Desa Sidorejo. Penggunaan *bandwith* pada jaringan *internet* saat ini sering kali kurang dimanfaatkan secara optimal. Hal ini dapat disebabkan karena adanya tarik menarik kapasitas *bandwith* antara pengguna yang menggunakan *internet* untuk keperluan *browsing*, *download* ataupun *upload*. *Queue tree* berfungsi untuk mengimplementasikan fungsi yang lebih kompleks dalam limit *bandwith* pada mikrotik penggunaan *packet mark* nya memiliki fungsi yang lebih baik.

Balai Desa Sidorejo adalah tempat kepala desa, aparat desa serta masyarakat melakukan administrasi pedesaan. Balai Desa Sidorejo merupakan sebuah tempat yang di gunakan sebagai sarana untuk mengelola seluruh administrasi yang ada di daerah pedesaan sidorejo. Balai Desa Sidorejo terdapat sebuah infrastruktur jaringan LAN maupun WLAN, tetapi pada jaringan tersebut belum adanya sebuah manajemen jaringan yang baik ataupun sehat dan keamanan jaringan yang baik, sehingga perlu adanya manajemen bandwidth dan keamanan jaringan di Balai Desa Sidorejo. Agar lebih mudah untuk melayani masyarakat dengan cepat, nyaman dan praktis sehingga masyarakat pun juga nyaman jika ada keperluan yang mengharuskan untuk melibatkan pedesaan, maka dari itu pengguna di Balai Desa Sidorejo memerlukan sebuah jaringan yang dapat digunakan sebagai sarana untuk mengakses internet yang sehat dan lebih nyaman, sebagai media untuk saling bertukar informasi, dan memberikan keamanan jaringan agar jaringan tidak dapat digunakan oleh orang lain untuk hal-hal buruk yang tidak diinginkan atau merugikan orang lain.

Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh Ilham (2018), menyebutkan bahwa penelitian mengenai "*implementasi metode simple queue dan Queue Tree untuk optimasi manajemen bandwidth jaringan komputer di politeknik Aceh selatan*". Hasil dari penelitian ini yaitu membahas tentang *Bandwidth* manajemen digunakan karena orang-orang saat ini tergantung pada *internet*.

Penelitian Pengelolaan jaringan *hotspot* menggunakan Mikrotik Router OS pada PT. Arsen Kusuma Indonesia yaitu membahas tentang jaringan *computer* pada PT Arsen Kusuma Indonesia masih dirancang menggunakan jaringan kabel konvensional yaitu dengan menggunakan tipe jaringan *star*. Dengan melihat permasalahan yang ada pada PT Arsen Kusuma Indonesia dengan kurangnya pengelolaan jaringan *hotspot* sehingga penulis merancang jaringan dengan menerapkan mikrotik dengan topologi jaringan *tree* yang akan digunakan untuk pengaturan dalam melakukan pembagian *bandwidth* sesuai kebutuhan pada PT Arsen Kusuma Indonesia. (Rakhmah, dkk, 2019).

Penerapan manajemen *bandwidth* menggunakan *hierarchical token bucket* pada Mikrotik Router OS, merupakan penelitian yang menyatakan bahwa dari hasil penelitian ini membahas tentang banyak pengguna yang harus mendapatkan koneksi internet, baik itu untuk mencari informasi, mengirim email atau hanya untuk menggunakan media sosial. Di dalam perusahaan pastinya ada keterbatasan *bandwidth* yang tersedia, maka dari itu *bandwidth* yang ada harus dikelola dengan sebaik mungkin agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna secara maksimal. Sering kali terjadi permasalahan pada jaringan komputer antara lain data yang dikirimkan lambat, rusak dan bahkan tidak sampai ke tujuan. Komunikasi sering mengalami *time-out*, hingga masalah keamanan. (Diyantoro & Haekal, 2018).

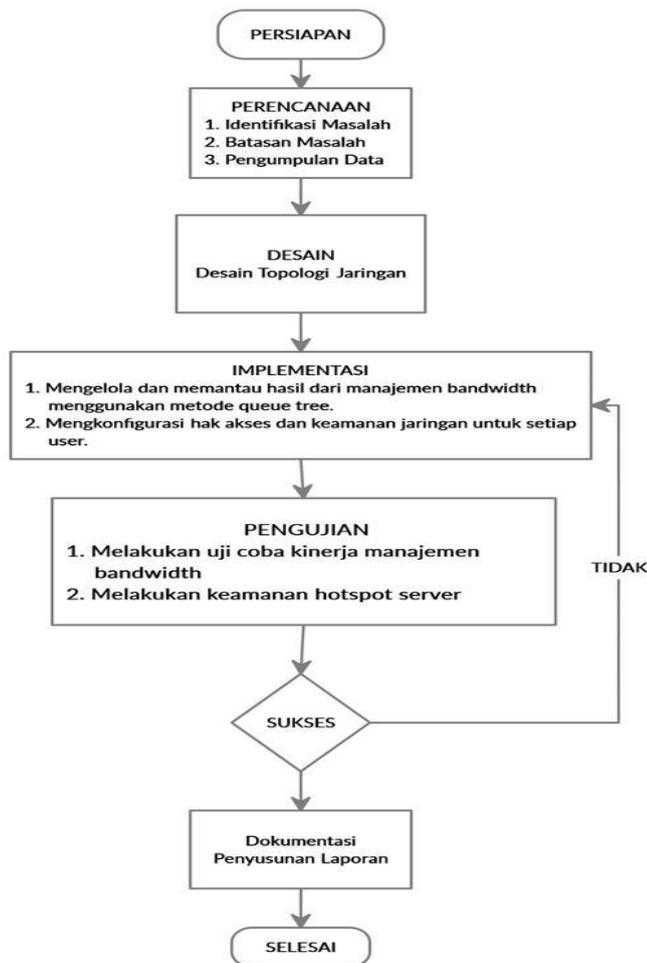
Menurut dari penelitian yang dilakukan oleh Suryayusra & dkk, (2017). Penerapan sistem keamanan jaringan SMK Negeri 1 Indralaya Utara dengan Mikrotik". Hasil dari penelitian ini membahas tentang sistem keamanan jaringan komputer yang ada, dalam memajemen jaringan LAN dan WLAN telah menerapkan aplikasi keamanan jaringan pada perangkat *access point* yang digunakan, permasalahan pada jaringan yaitu kinerja jaringan menjadi lambat dan terkadang tidak terkoneksi, disebabkan beberapa faktor antara lain serangan penyusup dari jaringan lokal maupun internet atau virus yang ada pada komputer.

Mengenai penelitian yang dilakukan oleh Adi & Asmunin, (2016). Mengenai "*implementasi port knocking pada dynamic routing menggunakan simulasi GNS3*". Penelitian ini membahas tentang GNS3 dapat mensimulasikan topologi jaringan yang lebih kompleks dan sangat mudah diakses hanya "*plug and play*" dibandingkan dengan simulator lainnya. GNS3 menyediakan antar muka penggunaan grafis untuk merancang dan mengkonfigurasi di jaringan *virtual*, itu berjalan pada *hardware* PC dan dapat digunakan pada beberapa sistem *platform* operasi termasuk Windows, Linux, dan Mac OS X. Dalam memberikan simulasi yang lengkap dan akurat.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian merupakan prosedur dalam langkah-langkah penelitian untuk melakukan manajemen *bandwidth* dengan metode *queue tree* dan keamanan hotspot menggunakan mikrotik os dan gns3 di Balai Desa Sidorejo. Diagram alir dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Konfigurasi Mikrotik OS

```

MikroTik Login: admin
Password:

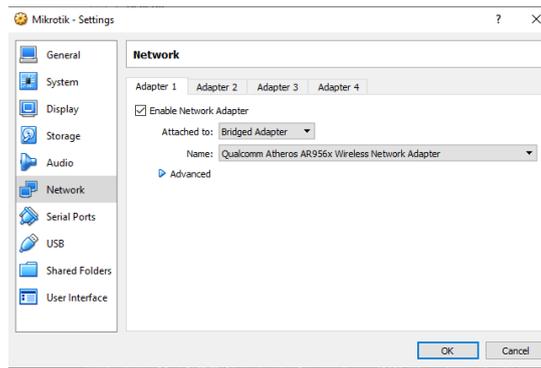
MMM      MMM      KKK      TTTTTTTTTT      KKK
MMMM    MMMM    KKK      TTTTTTTTTT      KKK
MMM MMMM MMM III KKK KKK RRRRRR 000000 TTT III KKK KKK
MMM MM  MMM III KKKKK RRR RRR 000 000 TTT III KKKKK
MMM    MMM III KKK KKK RRRRRR 000 000 TTT III KKK KKK
MMM    MMM III KKK KKK RRR RRR 000000 TTT III KKK KKK

MikroTik RouterOS 2.9.27 (c) 1999-2006 http://www.mikrotik.com/

Do you want to see the software license? [Y/n]: _
    
```

Gambar 2.. Menu login dari Mikrotik RouterOS

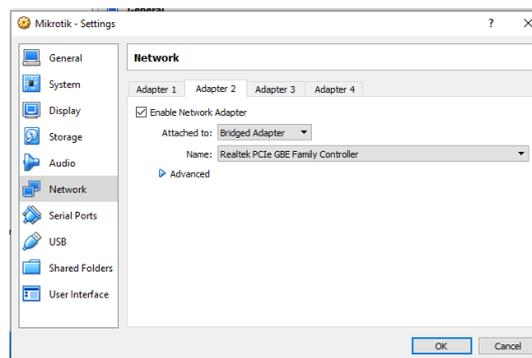
Setelah proses *booting* selesai, maka akan tampil menu login dari MikrotikOS. Gunakan user “*admin*”, dan tanpa *password* (kosong) untuk login. Kemudian tekan enter untuk menampilkan prompt dari MikrotikOS.



Gambar 3. Konfigurasi Network Adapter 1

Pada gambar 3. Pilih setingan pada MikrotikOS di VirtualBox lalu masuk ke menu *Network* pilih tab *Adapter 1* untuk konfigurasi *network Adapter* yang pertama, konfigurasi parameter-parameter berikut:

1. Cek pada *Enable Network Adapter*, pastikan tercentang untuk mengaktifkan *Network Adapter* yang pertama.
2. Pada pilihan parameter *Attached to* pilih “*Bridged Adapter*”.
3. Pada pilihan parameter *Name*, pilih “*Qualcomm Atheros AR956x Wireless Network Adapter*”, jenis *Network Adapter Local Area Connection* fisik yang terinstalasi pada sistem operasi *host*.



Gambar 4. Konfigurasi Network Adapter 2

Pada gambar 4, Pilih setingan pada MikrotikOS di VirtualBox lalu masuk ke menu *Network* pilih tab *Adapter 2* untuk konfigurasi *network Adapter* yang kedua, konfigurasi parameter-parameter berikut:

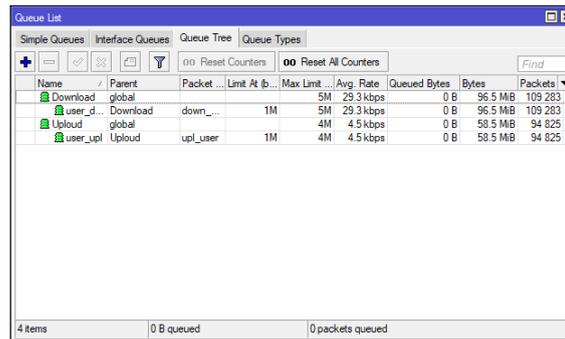
1. Cek pada *Enable Network Adapter*, pastikan tercentang untuk mengaktifkan *Network Adapter* yang kedua.
2. Pada pilihan parameter *Attached to* pilih “*Bridged Adapter*”.

Pada pilihan parameter *Name*, pilih “*Realtek PCIe GBE Family Controller*”, *driver* untuk perangkat keras LAN pada motherboard.

### Pengujian hotspot yang terhubung dan hasil dari Queue Tree

Pengujian ada berapa user yang terhubung dengan *hotspot*, bisa dicek dengan cara.

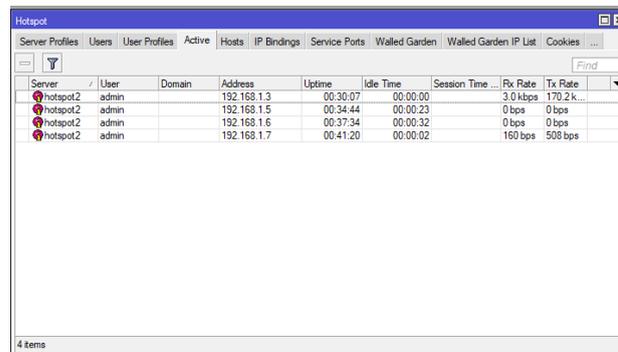
1. Untuk mengetahui *traffic* dari *Queue Tree*, klik tab *Queue Tree* pilih *Queue Tree* kemudian akan muncul data *upload* dan *download* yang digunakan dari *user-user* yang terhubung, seperti pada gambar 5.



Gambar 5.. Traffic upلود dan download pada Queue Tree

Dari traffic pada *Queue Tree* terlihat jika Avg. Ratenya tidak melebihi batas limit dari yang telah di konfigurasi. *Queue Tree* merupakan limit bandwidth yang kompleks karena pelimitan dapat dikelompokkan berdasarkan portokol, ports atau kelompok IP Address. Nilai limit download dan upload diambil dari jumlah total bandwidth download dan upload.

2. Buka tab IP → *hotspot* kemudian pilih *Active*, disitu akan terlihat ada berapa *user* yang terhubung menggunakan *hotspot* tersebut, seperti pada gambar 6.



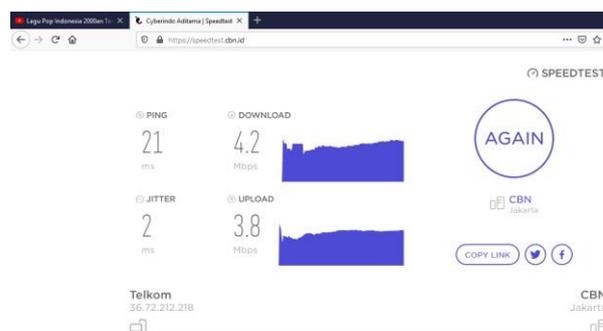
Gambar 6. Test client yang sedang terhubung

Disini terlihat ada 4 user yang menggunakan atau terhubung ke jaringan *hotspot*. *Monitoring* pengguna aktif ini bertujuan untuk mengetahui banyaknya pengguna yang terhubung ke internet. Dari hasil *monitoring* pengguna aktif juga dapat diambil informasi sinyal yang diperoleh pengguna. Banyaknya jumlah pengguna yang terhubung ke *Hotspot* juga akan mempengaruhi kinerja jaringan *hotspot* yang ada.

**Pengujian menggunakan speedtest cbn dan test hotspot block situs**

Pengujian *Queue Tree* dilakukan dengan *client* yang terhubung ke dalam jaringan *hotspot* dan untuk pengujian menggunakan [speedtest.cbn.id](https://speedtest.cbn.id).

1. Untuk pengujiannya dengan cara menggunakan [speedtest.cbn.id](https://speedtest.cbn.id) seperti yang ada pada gambar 7.



Gambar 7. Cek speedtest upلود dan download

Pada gambar 7. Merupakan hasil dari *speedtest* pada saat *user* aktif atau yang terhubung pada *hotspot*, mendapatkan kecepatan *download* sebesar 4,2 Mbps sedangkan *upload* mendapatkan sebesar 3,8 Mbps. Sesuai dengan besarnya *bandwidth* yang telah diberikan yaitu 5Mbps untuk *download* dan 4Mbps untuk *upload*, maka pengujian dengan *speedtest* dikatakan berhasil.

- Untuk pengujian *speedtest* dilakukan selama berkali-kali untuk menentukan nilai rata-ratanya, dari sebelum dilakukan *Queue Tree* sampai dilakukannya *Queue Tree*.

Tabel 1. Tabel hari pertama sebelum dan sesudah dilakukannya *Queue Tree*

User ke-	Waktu	Download	Upload	Waktu	Download	Upload
User ke-1	Sebelum	12,7 Mbps	21,7 Mbps	Sesudah	4,2 Mbps	3,8 Mbps
User ke-2		7,9 Mbps	21,2 Mbps		4,5 Mbps	3,6 Mbps
User ke-3		13,1 Mbps	20,3 Mbps		4,5 Mbps	3,8 Mbps
User ke-4		5,0 Mbps	18,2 Mbps		4,6 Mbps	3,9 Mbps
User ke-5		7,2 Mbps	20,7 Mbps		4,4 Mbps	3,8 Mbps
Rata - rata		9,18 Mbps	20,42 Mbps		4,4 Mbps	3,1 Mbps

Tabel 2. Tabel hari kedua sebelum dan sesudah dilakukannya *Queue Tree*

User ke-	Waktu	Download	Upload	Waktu	Download	Upload
User ke-1	Sebelum	26,3 Mbps	14,0 Mbps	Sesudah	4,6 Mbps	3,7 Mbps
User ke-2		16,2 Mbps	13,2 Mbps		4,6 Mbps	3,2 Mbps
User ke-3		16,1 Mbps	17,1 Mbps		4,1 Mbps	3,9 Mbps
User ke-4		9,4 Mbps	11,4 Mbps		4,3 Mbps	3,7 Mbps
User ke-5		10,4 Mbps	8,5 Mbps		4,5 Mbps	3,6 Mbps
Rata - rata		15,68 Mbps	12,84 Mbps		4,42 Mbps	3,62Mbps

Tabel 3. Tabel hari ketiga sebelum dan sesudah dilakukannya *Queue Tree*

User ke-	Waktu	Download	Upload	Waktu	Download	Upload
User ke-1	Sebelum	20,7 Mbps	13,3 Mbps	Sesudah	3,9 Mbps	3,3 Mbps
User ke-2		11,5 Mbps	11,2 Mbps		4,1 Mbps	3,5 Mbps
User ke-3		24,6 Mbps	19,2 Mbps		4,3 Mbps	3,5 Mbps
User ke-4		8,1 Mbps	15,5 Mbps		4,7 Mbps	3,6 Mbps
User ke-5		15,5 Mbps	12,7 Mbps		4,3 Mbps	3,3 Mbps
Rata - rata		16,8 Mbps	14,38 Mbps		4,26 Mbps	3,44Mbps

Tabel 4. Tabel hari keempat sebelum dan sesudah dilakukannya *Queue Tree*

User ke-	Waktu	Download	Upload	Waktu	Download	Upload
User ke-1	Sebelum	16,9 Mbps	11,3 Mbps	Sesudah	4,1 Mbps	3,5 Mbps
User ke-2		11,3 Mbps	12,7 Mbps		4,7 Mbps	3,8 Mbps
User ke-3		16,3 Mbps	8,1 Mbps		4,3 Mbps	3,2 Mbps
User ke-4		8,3 Mbps	9,4 Mbps		4,4 Mbps	3,7 Mbps
User ke-5		17,7 Mbps	10,5 Mbps		4,2 Mbps	3,5 Mbps
Rata - rata		14,1 Mbps	10,4 Mbps		4,3 4 Mbps	3, 54 Mbps

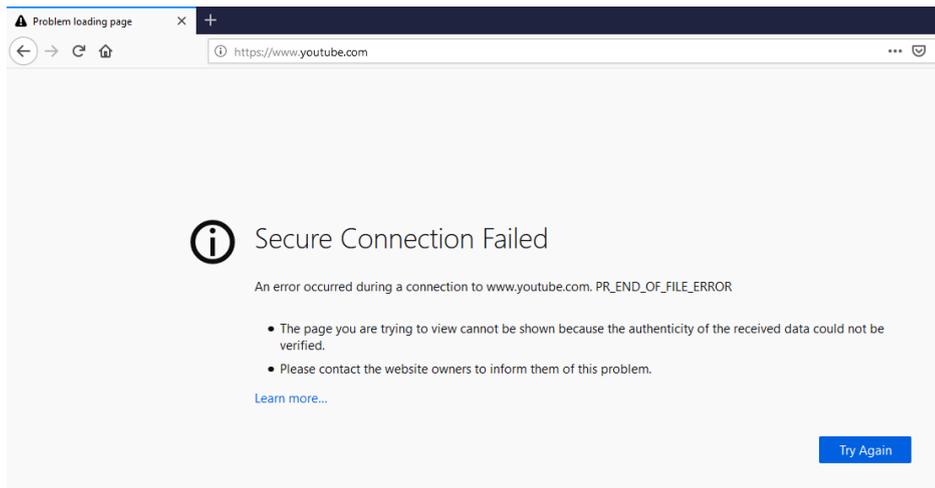
Tabel 5. Tabel hari kelima sebelum dan sesudah dilakukannya *Queue Tree*

User ke-	Waktu	Download	Upload	Waktu	Download	Upload
User ke-1	Sebelum	22,5 Mbps	21,2 Mbps	Sesudah	4,8 Mbps	3,7 Mbps
User ke-2		20,6 Mbps	19,8 Mbps		4,5 Mbps	3,6 Mbps
User ke-3		17,3 Mbps	15,8 Mbps		4,6 Mbps	3,7 Mbps
User ke-4		21,5 Mbps	19,7 Mbps		4,4 Mbps	3,8 Mbps
User ke-5		11,9 Mbps	9,8 Mbps		4,8 Mbps	3,5 Mbps
Rata - rata		18,76 Mbps	17,26 Mbps		4,52 Mbps	3,66 Mbps

Dari tabel 1 sampai 5 merupakan hasil dari sebelum dilakukan pengujian *bandwidth* menggunakan *Queue Tree*. Dan merupakan hasil dari sesudah dilakukannya pengujian *bandwidth* menggunakan *Queue Tree*. Dari dilakukannya *Queue Tree* dengan batas *limit* kecepatan *download* 5Mbps dan kecepatan *upload* 4Mbps.

**Hasil pengujian dari pemblokiran**

Selanjutnya pengujian daripada pemblokiran situs, ada 3 pemblokiran situs: situs youtube, *content blog*, dan situs film porno. Apakah masih bisa terhubung atau tidak, dari situs-situs yang diblock. Untuk yang pertama ada blokir situs youtube [www.youtube.com](http://www.youtube.com), seperti pada gambar 8



Gambar 8. Block situs youtube telah berhasil

#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Proto...	Src. Port	Dst. Port	In. Inter...	Out. Int...	Bytes	Packets
4	D	in/icmp	hs-input							18.4 MB	287 729
5	D	acc...	hs-input		17 (u...	64872				40.4 KB	611
6	D	acc...	hs-input		6 (tcp)	64872-64...				18.4 MB	286 986
7	D	in/icmp	hs-input							10.5 KB	131
8	D	reject	hs-unauth		6 (tcp)					1032 B	20
9	D	reject	hs-unauth							10.5 KB	130
10	D	reject	hs-unauth-to							0 B	0
11	X	pas...	unused-hs							0 B	0
12	D	drop	forward	192.168.1.0/24					ether1	8.2 KB	52
13	D	drop	forward						ether1	0 B	0
14	D	drop	forward						ether1	1500 B	25
15	D	drop	forward						ether1	4930 B	10

Gambar 9. Interface window youtube Bytes dan Packets

Gambar 8 merupakan hasil dari peblokirian salah satu situs yang telah berhasil di blokir, yaitu situs youtube. Disini terlihat jika situs youtube sudah tidak bisa untuk diakses. Kemudian pada gambar 9 terlihat *Bytes* dan *Packets* pada bagian *drop* youtube telah terisi, itu menandakan jika settingan telah berhasil.

**KESIMPULAN**

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

1. Dengan menggunakan Mikrotik OS lebih simple karena bisa langsung diinstal di komputer sehingga tidak memerlukan Mikrotik fisik, harus menggunakan GNS3 sebagai *Router*-nya untuk mensimulasikan jaringannya.
2. Hasil dari manajemen bandwidth menggunakan metode *Queue Tree* pada Mikrotik OS dan GNS3 di Balai Desa Sidorejo. Dianggap lebih baik untuk pembagian limit bandwidth setiap

pengguna yang terhubung. Sehingga setiap pengguna mendapatkan batas limit bandwidth sendiri-sendiri. Dan tingkat koneksifitas pun juga lebih stabil dengan adanya pembagian bandwidth secara adil dan merata untuk di setiap pengguna yang terhubung

### Saran

Agar jaringan hotspot lebih aman lagi dan tingkat kecepatan internet lebih tinggi, berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan. Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Memberikan atau meningkatkan keamanan seperti blokir terhadap pengguna situs VPN server.
2. Diharapkan penelitian selanjutnya dapat menggabungkan metode antrian *Queue Tree* dengan metode antrian yang lain sehingga lebih maksimal dan adil dalam pembagian *bandwidth* yang ada di jaringan.
3. Diharapkan penelitian berikutnya diharapkan mampu menggunakan dua metode atau lebih layanan sebagai analisa perbandingan untuk mengetahui manajemen *bandwidth*.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adi Kusuma, A. P., & Asmunin. (2016). Implementasi Simple Port Knocking Pada Dynamic Routing (OSPF) Menggunakan Simulasi GNS3. *Jurnal Manajemen Informatika*, 7-17.
- Diyantoro, A., & Haekal, N. H. (2018). Penerapan Manajemen Bandwidth Menggunakan Hierarchical Token Bucket pada Mikrotik Router OS. *Jurnal Teknologi Informasi*.
- Ilham, D. N. (2018). Implementasi Metode Simple Queue dan Queue Tree untuk Optimasi Manajemen Bandwidth Jaringan Komputer di Politeknik Aceh Selatan. *Jurnal Manajemen Informatika dan Komputerisasi Akuntansi*, 43-50.
- Rakhmah, S. N., Kuncoro, I. M., & Harafani, H. (2019). Pengelolaan Jaringan Hotspot Menggunakan Mikrotik OS pada PT Arsen Kusuma Indonesia. *Jurnal Inkofar*, 15-22.
- Suryayusra, Solikin, I., & Ulfa, M. (2017). Penerapan Sistem Keamanan Jaringan SMK Negeri 1 Indralaya Utara dengan Mikrotik. *Jurnal Ilmiah Matrik*, 197-206.