

# Analisis Perbandingan Manajemen *Bandwidth Quality of Service* Dengan Menggunakan Metode *Simple Queue* Dan *Queue Tree* Pada Telkom University Landmark Tower

Ilham Auliya Rahman<sup>1</sup>, MT. Kurniawan<sup>2</sup>, Rd. Rohmat Saedudin<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Telkom, Indonesia

e-mail: [ilhamauliyarahman@student.telkomuniversity.ac.id](mailto:ilhamauliyarahman@student.telkomuniversity.ac.id)<sup>1</sup>,  
[teguhkurniawan@telkomuniversity.ac.id](mailto:teguhkurniawan@telkomuniversity.ac.id)<sup>2</sup>, [rdrohmat@telkomuniversity.ac.id](mailto:rdrohmat@telkomuniversity.ac.id)<sup>3</sup>

## Abstract

The advancement of the internet impacts the flow of information circulating among internet users, which increases yearly. Telkom University has a TULT building that provides internet access services to all internet users in that building. However, the internet service in that building still needs to be improved as internet users still experience internet problems such as sudden disconnection, slow connection, and unstable connection. Therefore, bandwidth management is needed to improve the quality of internet services in the building. There are several methods to perform bandwidth management, but this study uses Simple Queue and Queue Tree methods. The selection of the Simple Queue and Queue Tree methods in this study is due to the difference in configuration between the two. Bandwidth management simulation uses 4 Mikrotik routers and six laptops as clients. The simulation is conducted for 1 hour via video streaming and online meetings with each client. During the simulation, traffic data is also captured using the Wireshark application. Then, from that Wireshark capture, Throughput, Packet Loss, Delay, and Jitter from the Simple Queue and Queue Tree methods, are analyzed. This research concludes that using the Queue Tree method is more appropriate because it has a packet loss value below 1% with the internet network characteristics of the TULT building, which has a packet loss value above 7.80%. Besides that, the working method of the Queue Tree will be beneficial when the TULT building internet network is experiencing peak traffic.

**Keyword:** Bandwidth Management, Simple Queue, Queue Tree, Quality of Service, TULT Building.

## Abstrak

Universitas Telkom memiliki Gedung TULT yang memberikan layanan akses internet kepada seluruh pengguna internet di gedung tersebut, namun layanan internet pada gedung tersebut masih kurang optimal karena masih ada pengguna internet yang mengalami masalah internet seperti koneksi putus secara tiba-tiba, koneksi yang lambat, dan koneksi yang kurang stabil. Oleh karena itu dibutuhkan manajemen bandwidth untuk memberikan peningkatan kualitas layanan internet pada gedung tersebut. Ada beberapa metode untuk melakukan manajemen bandwidth, namun pada penelitian ini menggunakan Simple Queue dan Queue Tree. Pemilihan metode Simple Queue dan Queue Tree pada penelitian ini dikarenakan perbedaan konfigurasi diantara keduanya. Simulasi manajemen bandwidth dilakukan menggunakan 4 buah router Mikrotik dan 6 laptop sebagai client. Simulasi dilakukan selama 1 jam dengan mengakses streaming video dan meeting online pada setiap client. Saat melakukan simulasi dilakukan juga capture traffic data menggunakan aplikasi Wireshark. Kemudian dari capture Wireshark tersebut dianalisis nilai parameter yaitu Throughput, Packet Loss, Delay, dan Jitter dari metode Simple Queue dan metode Queue Tree. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan metode Queue Tree lebih tepat digunakan karena memiliki nilai packet loss dibawah 1% dengan karakteristik jaringan internet Gedung TULT yang memiliki nilai packet loss diatas 7,80%, selain itu cara kerja dari metode Queue Tree akan sangat berguna ketika jaringan internet Gedung TULT sedang mengalami peak traffic.

**Kata Kunci:** Manajemen Bandwidth, Simple Queue, Queue Tree, Quality of Service, Gedung TULT.

## 1. PENDAHULUAN

Teknologi internet mengalami perkembangan yang sangat pesat. Hal tersebut sangat berdampak besar pada kehidupan manusia. Internet memungkinkan komunikasi antar komputer di seluruh dunia menggunakan *Internet Protocol* (IP). Selain menjadi alat yang handal untuk berkomunikasi, internet juga menjadi sumber informasi melalui *World Wide Web* (WWW). Derasnya aliran informasi berpengaruh juga pada pengguna internet di Indonesia. Menurut data survey dari APJII pada 2021-2022 pengguna internet Indonesia mencapai 210,03 juta jiwa [1]. Banyaknya pengguna menimbulkan berbagai macam kendala internet seperti kinerja *bandwidth* yang kurang optimal dan kecepatan internet yang lambat.

Salah satu dampak dari perkembangan internet yaitu pada bidang pendidikan. Telkom *University* memiliki gedung baru yaitu TULT (Telkom *University Landmark Tower*) yang mulai dipakai untuk kegiatan perkuliahan secara maksimal pada awal tahun 2023. Kegiatan perkuliahan tersebut menyebabkan *traffic* internet pada gedung tersebut sangat padat sehingga menimbulkan beberapa masalah jaringan. Dari hasil kuesioner yang disebarakan terkait dengan kualitas layanan internet Gedung TULT menunjukkan bahwa dari 101 responden 52,5% pernah mengalami putus koneksi 1 sampai 3 kali, 84,2% mengalami koneksi yang lambat, 81,2% mengalami koneksi yang tidak stabil. Berdasarkan hasil kuesioner tersebut maka dapat disimpulkan bahwa layanan internet pada Gedung TULT masih kurang optimal dalam memberikan layanan akses internet. Dari permasalahan tersebut dapat diberikan solusi dengan melakukan manajemen *bandwidth*.

Ada berbagai metode dalam melakukan manajemen *bandwidth*. Pada penelitian ini menggunakan 2 metode yaitu *Simple Queue* dan *Queue Tree*. Perbedaan konfigurasi pada 2 metode tersebut menjadi alasan penulis menggunakan 2 metode tersebut. Konfigurasi pada *Simple Queue* langsung mengatur *max-limit* pada IP target, sedangkan konfigurasi *Queue Tree* lebih rumit karena harus mengatur *mangle* untuk menentukan target. Penulis menerapkan parameter QoS untuk menentukan seberapa optimal kualitas layanan jaringan internet, parameter tersebut berupa *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay* dan *Jitter*. Dengan perbandingan 2 metode tersebut diharapkan penelitian ini dapat memberikan pendekatan yang optimal untuk mendapatkan kualitas layanan internet pada Gedung TULT.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Sebelum dilakukan simulasi manajemen bandwidth dilakukan pembahasan dasar teori, sistematika penyelesaian masalah, analisis kondisi eksisting dan perancangan simulasi.

### 2.1. Dasar Teori

#### a. *Bandwidth*

*Bandwidth* merupakan jangkauan dari frekuensi sinyal yang memiliki lebar atau luas dalam data transfer, *bandwidth* juga dapat diartikan medium transmisi, *data transfer* adalah data *upload* dan data *download* [2]. *Bandwidth* merupakan kapasitas maksimal dari jalur komunikasi antara *server* dan *client*

yang digunakan untuk transfer data yang dihitung dalam satuan bps (bit per second) seperti 60 Mbps yang menggambarkan 60 juta data yang mengalir dalam satu detik [3].

**b. Manajemen Bandwidth**

*Bandwidth management* merupakan sebuah metode untuk membagikan *bandwidth* secara merata kepada setiap pengguna dengan cara mengatur *bandwidth* yang akan digunakan oleh setiap pengguna pada sebuah jaringan [4].

**c. Quality of Service**

*Quality of Service* (QoS) merupakan suatu pengukuran terkait dengan seberapa baik kualitas dari jaringan dan juga merupakan suatu bentuk usaha untuk mengetahui atau mendefinisikan karakteristik dari suatu layanan dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan layanan pada setiap pengguna yang ada dalam infrastruktur yang sama [5].

**d. Throughput**

Throughput merupakan gambaran kapasitas bandwidth secara aktual dalam kurun waktu tertentu dan dibawah keadaan jaringan tertentu untuk melakukan transfer file [6].

**e. Packet Loss**

Pengulangan kiriman paket ke tujuan merupakan bentuk dari ketidak efisienan jaringan, hal ini bisa disebabkan karena antrian atau kemacetan dan bahkan tabrakan data saat proses pengiriman berlangsung. Hilangnya paket pada saat dikirimkan ditandai dengan besarnya nilai *Packet Loss* yang didapatkan. Jadi *packet loss* merupakan parameter untuk mengukur berapa persen paket yang hilang dalam proses pengiriman paket [4]. Tabel berikut merupakan standarisasi dari nilai Packet Loss menggunakan standarisasi dari ITU-T [7]:

**Tabel 1. Packet Loss**

Kategori	Packet Loss	Indeks
Sangat Bagus	0 %	4
Bagus	1-3 %	3
Sedang	3-15 %	2
Jelek	15-25%	1

**f. Delay**

Besarnya nilai *Delay* dalam pengiriman akan mempengaruhi kecepatan dan efisiensi dari koneksi internet. Delay dapat terjadi karena panjangnya antrean atau pemilihan rute untuk menghindari kemacetan [6]. Tabel berikut merupakan standarisasi dari nilai *Delay* menggunakan standarisasi dari ITU-T [7]:

**Tabel 2. Delay**

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

g. **Jitter**

*Jitter* atau variasi *Delay* adalah perubahan penundaan atau perbedaan antara penundaan pertama dan penundaan selanjutnya. Jika penundaan transmisi berubah terlalu banyak, hal itu akan mempengaruhi kualitas data yang dikirim [6]. Tabel berikut merupakan standarisasi dari nilai *Jitter* menggunakan standarisasi dari ITU-T [7]:

**Tabel 3.** *Jitter*

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

h. **Simple Queue**

*Simple Queue* adalah metode yang disediakan oleh Mikrotik dengan konfigurasi yang cukup sederhana. *Simple Queue* mempunyai parameter yaitu target dan *Max-Limit*, Target pada *Simple Queue* bisa berupa IP Address, interface atau network address. Selain itu sebenarnya Simple Queue memiliki parameter yang lain untuk digunakan sesuai dengan kebutuhan [5].

i. **Queue Tree**

*Queue Tree* adalah fitur yang disediakan Mikrotik yang memiliki fungsi sebagai pengatur jumlah *bandwidth*. Memiliki fungsi melakukan pelimitan *bandwidth* yang lebih kompleks. *Queue Tree* mengharuskan penggunaannya untuk mengatur *mangle* sebelum melakukan pelimitan pada target yang berupa IP Address, port, bahkan Protocol. *Queue Tree* memiliki beberapa karakteristik yaitu fleksibel dalam pelimitan target yang dituju dan pengaturan *Mangle* untuk menandai *traffic* [8].

j. **Wireshark**

Wireshark adalah *software* yang digunakan untuk mengembangkan sebuah jaringan dan ditujukan untuk administrator jaringan yang memungkinkan untuk melakukan pengecekan pada sebuah jaringan secara langsung tanpa mengganggu komunikasi yang sedang berjalan. Selain itu *software* ini mampu untuk menganalisis dan *debugging* sebuah jaringan. Pengecekan pada *software* ini memerlukan penangkapan bagian-bagian tertentu dari paket yang kemudian bagian-bagian tersebut dapat dilakukan analisis [9].

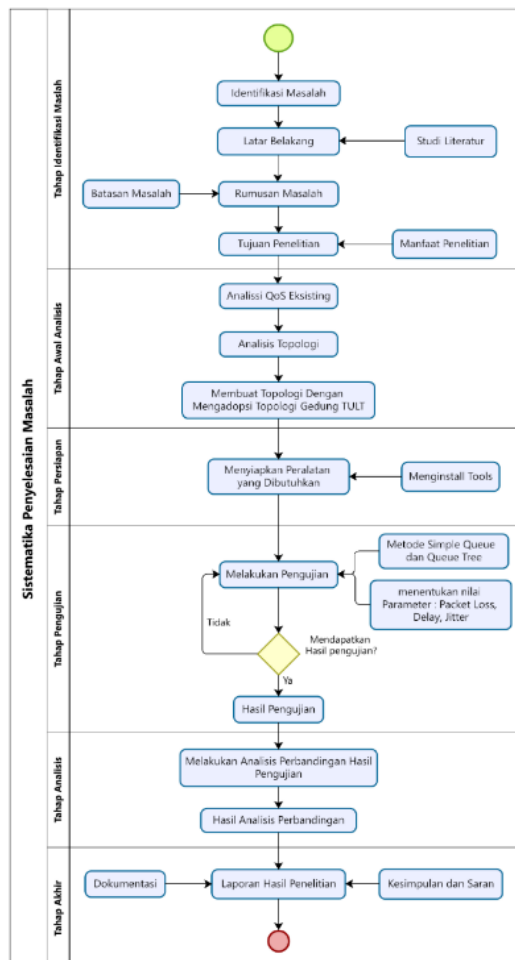
k. **Protokol UDP**

UDP merupakan *transport protocol* yang tidak berorientasikan kepada koneksi atau biasa disebut *connectionless*. Hal ini memiliki arti bahwa protokol UDP tidak melewati proses *three ways handshaking*. Protokol UDP bertujuan untuk melakukan pengiriman data dengan cepat tanpa harus memperhatikan adanya koreksi kesalahan dari paket data yang dikirimkan. Protokol UDP menganggap bahwa kecepatan pengiriman data tepat waktu lebih penting dari pada pengiriman data yang andal [10]. Berikut merupakan karakteristik dari protokol UDP [11]:

1. *Connectionless* yang berarti protokol UDP tidak memerlukan koneksi pembuka sebelum mengirimkan data atau tanpa melalui proses *three ways handshaking* antara pengirim dan penerima sebelum mengirimkan data.
2. Tanpa jaminan pengiriman yang berarti protokol UDP tidak menyediakan mekanisme untuk memastikan bahwa data yang dikirim memiliki urutan yang benar atau data yang dikirim sampai ke tujuan dengan benar.
3. Tidak terjamin yang berarti paket data yang dikirimkan dapat hilang atau rusak saat proses pengiriman.
4. Mendukung multicast dan broadcast dalam pengiriman data.

## 2.2. Sistematika penyelesaian masalah

Pada penelitian ini sistematika penyelesaian masalah berisi terkait dengan bagaimana penelitian ini dilakukan atau berisi tentang tahap-tahap penelitian ini dilaksanakan dari proses pertama penelitian hingga proses terakhir penelitian. Pada penelitian ini terdapat 6 tahapan yaitu Tahap Identifikasi Masalah, Tahap Awal Analisis, Tahap Persiapan, Tahap Pengujian, Tahap Analisis dan Tahap Akhir.



Gambar 1. Sistematika Penyelesaian Masalah

### 2.3. Analisis Kondisi Eksisting

Kondisi *eksisting* diambil dengan melakukan *meeting online* dan *streaming video* dengan menggunakan wifi gedung TULT selama 1 jam yang dibagi menjadi 2 sesi agar mendapatkan data yang lengkap dan akurat pada waktu yang berbeda. Berikut merupakan hasil perhitungan QoS *eksisting* jaringan internet Gedung TULT. Selama akses internet pada 2 sesi tersebut dilakukan penangkapan *traffic* data menggunakan aplikasi *Wireshark*.

**Tabel 4.** Kondisi Eksisting

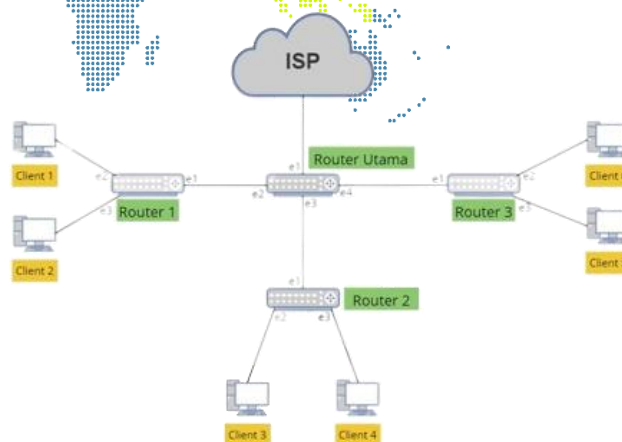
Parameter QoS	Lantai	Sesi			
		1		2	
		Nilai	Indeks	Nilai	Indeks
Throughput	Lantai 4	2715k		2885k	
	Lantai 8	4446k		9199k	
	Lantai 9	1119k		982k	
	Lantai 18	3325k		2236k	
Packet Loss	Lantai 4	7,80 %	2	28,60 %	0
	Lantai 8	20,92 %	1	18,90 %	1
	Lantai 9	88,79 %	0	38,76 %	0
	Lantai 18	4,10 %	2	24,89 %	1
Delay	Lantai 4	2,52 ms	4	2,71 ms	4
	Lantai 8	2,47 ms	4	2,51 ms	4
	Lantai 9	22,73 ms	4	5,55 ms	4
	Lantai 18	2,21 ms	4	3,06 ms	4
Jitter	Lantai 4	3,19 ms	3	3,61 ms	3
	Lantai 8	3,18 ms	3	3,23 ms	3
	Lantai 9	41,12 ms	3	6,97 ms	3
	Lantai 18	2,84 ms	3	3,89 ms	3

Dapat dilihat pada tabel 4 peneliti menyimpulkan bahwa kualitas jaringan pada Gedung TULT kurang optimal karena nilai presentase *packet loss* diatas 7,80%. Hal tersebut bisa terjadi karena karakteristik protokol udp yang lebih mementingkan kecepatan dari pada kelengkapan paket yang dikirimkan, hal ini juga diperburuk dengan kondisi jaringan internet Gedung TULT yang melebihi kapasitas *bandwidth* yang diberikan, terlebih lagi pemakaian internet secara bersamaan pada waktu tertentu sehingga membuat nilai *packet loss* melonjak tinggi.

### 2.4. Perancangan Simulasi

Rancangan simulasi pada penelitian ini memiliki tujuan agar penelitian yang dilakukan dapat dilakukan dengan terstruktur dan mendapatkan hasil yang sesuai dari penelitian yang dilakukan.

a. Topologi dan IP Address



Gambar 2. Topologi Jaringan

Pada Gambar 2 dapat dilihat hasil topologi jaringan simulasi yang mengadopsi dari topologi jaringan di Gedung TULT lantai 4, 8, 9 dan 18. Setelah melakukan adopsi topologi kemudian dilakukan penentuan IP Address untuk setiap perangkat.

Tabel 5. IP Address

No	Device	Port	IP Address	IP Gateway
1.	Router Utama	Ethernet 1	DHCP Client	DHCP Client
		Ethernet 2	192.100.1.1	-
		Ethernet 3	192.100.2.1	-
		Ethernet 4	192.100.3.1	-
2.	Router 1	Ethernet 1	192.100.1.2	192.100.1.1
		Ethernet 2	192.101.1.1	-
		Ethernet 3	192.101.2.1	-
3.	Router 2	Ethernet 1	192.100.2.2	192.100.2.1
		Ethernet 2	192.102.1.1	-
		Ethernet 3	192.102.2.1	-
4.	Router 3	Ethernet 1	192.100.3.2	192.100.3.1
		Ethernet 2	192.103.1.1	-
		Ethernet 3	192.103.1.1	-
5.	Client 1	Ethernet 1	192.101.1.2	192.101.1.1
6.	Client 2	Ethernet 1	192.101.2.2	192.101.2.1
7.	Client 3	Ethernet 1	192.102.1.2	192.102.1.1
8.	Client 4	Ethernet 1	192.102.2.2	192.102.2.1
9.	Client 5	Ethernet 1	192.103.1.2	192.103.1.1
10.	Client 6	Ethernet 1	192.103.2.2	192.103.2.1

Dapat dilihat pada tabel IV.1 pembagian IP address untuk setiap perangkat sekaligus IP dari gateway. Penentuan IP address pada tabel diatas menggunakan prefix /24.

## b. Spesifikasi Hardware dan Software

Simulasi pada penelitian ini akan dilakukan menggunakan 4 *router* Mikrotik dan 6 laptop sebagai *client*-nya. Tabel 6 merupakan detail dari spesifikasi *hardware* yang digunakan.

**Tabel 6.** *Hardware*

No	Nama Perangkat	Spesifikasi	
1.	Router Mikrotik	<i>Operating System</i>	Router OS
		<i>Storage</i>	16 MB
		<i>Memory</i>	32 MB
		<i>Adapter</i>	4 <i>Ethernet</i> Port
2.	Laptop Client 1	<i>Processor</i>	AMD Ryzen 7 5800H
		<i>Operating System</i>	Windows 11 Home 64-bit
		<i>Memory</i>	16 GB
		<i>Storage</i>	SSD 500 GB
		<i>Adapter</i>	1 <i>Ethernet</i> Port
3.	Laptop Client 2	<i>System Type</i>	64-bit operating system
		<i>Processor</i>	Intel Core I7-9750H
		<i>Operating System</i>	Windows 10 Pro
		<i>Memory</i>	16 GB
		<i>Storage</i>	SSD 1 TB
4.	Laptop Client 3	<i>Adapter</i>	1 <i>Ethernet</i> Port
		<i>System Type</i>	64-bit operating system
		<i>Processor</i>	Intel Core I7-8750H
		<i>Operating System</i>	Windows 10 Home
		<i>Memory</i>	8 GB
5.	Laptop Client 4	<i>Storage</i>	HDD 1 TB SSD 256 GB
		<i>Adapter</i>	1 <i>Ethernet</i> Port
		<i>System Type</i>	64-bit operating system
		<i>Processor</i>	AMD Ryzen 7 3750H
		<i>Operating System</i>	Windows 11 Home
6.	Laptop Client 5	<i>Memory</i>	16 GB
		<i>Storage</i>	1 TB
		<i>Adapter</i>	1 <i>Ethernet</i> Port
		<i>System Type</i>	64-bit operating system
		<i>Processor</i>	Intel Core I7 8750H
7.	Laptop Client 6	<i>Operating System</i>	Windows 11 Home
		<i>Memory</i>	8 GB
		<i>Storage</i>	SSD 256 GB
		<i>Adapter</i>	1 <i>Ethernet</i> Port
		<i>System Type</i>	64-bit operating system



Pada penelitian ini juga digunakan software untuk menjalankan simulasi akses internet. Tabel 7 merupakan spesifikasi software yang digunakan dalam penelitian ini.

**Tabel 7. Spesifikasi Software**

No	Software	Versi
1.	Winbox (64-bit)	Versi 3.38
2.	Wireshark	Versi 4.0.5
3.	Google Chrome (64-bit)	Versi 114.0.5735.134

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses simulasi dilakukan dengan mengakses *meeting online* dan *streaming video* selama 1 jam pada setiap *client* untuk setiap metode. Pengambilan data *traffic* selama 1 jam diharapkan bisa memberikan Gambaran yang spesifik, akurat dan lengkap. Selama 1 jam juga dilakukan penangkapan *traffic* data menggunakan aplikasi *Wireshark*. Berikut merupakan hasil dari perhitungan parameter QoS yaitu *throughput*, *packet loss*, *delay* dan *jitter*.

**Tabel 8. Nilai Throughput**

Metode	Perangkat	Nilai Throughput
Queue Tree	Router 1	3216k
	Router 2	3224k
	Router 3	3559k
Simple Queue	Router 1	3669k
	Router 2	4341k
	Router 3	3453k

Tabel 8 merupakan hasil analisis *throughput* pada setiap metode manajemen *bandwidth* dan pada setiap *router*.

**Tabel 9. Nilai Packet Loss**

Metode	Device	Nilai Packet Loss	Kategori Packet Loss	Indeks
Queue Tree	Router 1	0,71 %	Sangat Bagus	4
	Router 2	0,40 %	Sangat Bagus	4
	Router 3	0,28 %	Sangat Bagus	4
Simple Queue	Router 1	0 %	Sangat Bagus	4
	Router 2	0,41 %	Sangat Bagus	4
	Router 3	0,29 %	Sangat Bagus	4

Tabel 9 merupakan hasil analisis *Packet Loss* pada setiap metode manajemen *bandwidth* dan pada setiap *router*.

**Tabel 10. Nilai Delay**

Metode	Perangkat	Nilai Delay	Kategori Delay	Indeks
Queue Tree	Router 1	2,07 ms	Sangat Bagus	4
	Router 2	2,06 ms	Sangat Bagus	4

Metode	Perangkat	Nilai Delay	Kategori Delay	Indeks
Simple Queue	Router 3	1,93 ms	Sangat Bagus	4
	Router 1	2,04 ms	Sangat Bagus	4
	Router 2	1,50 ms	Sangat Bagus	4
	Router 3	1,91 ms	Sangat Bagus	4

Tabel 10 merupakan hasil analisis *Delay* pada setiap metode manajemen *bandwidth* dan pada setiap *router*.

Tabel 11. Nilai *Jitter*

Metode	Perangkat	Nilai Jitter	Kategori Jitter	Indeks
Queue Tree	Router 1	2.65 ms	Bagus	3
	Router 2	2.50 ms	Bagus	3
	Router 3	2.29 ms	Bagus	3
Simple Queue	Router 1	2.51 ms	Bagus	3
	Router 2	1.72 ms	Bagus	3
	Router 3	2.18 ms	Bagus	3

Tabel 11 merupakan hasil analisis *jitter* pada setiap metode manajemen *bandwidth* dan pada setiap *router*. Dari semua nilai tabel parameter QoS dapat disimpulkan bahwa dari segi performa 2 metode tersebut mendapatkan performa yang bagus menurut standar ITU-T. Oleh karena itu penulis membandingkan metode dari cara kerja manajemen *bandwidth* dan konfigurasi dari setiap metode.

Cara kerja manajemen *bandwidth* pada metode *Queue Tree* yaitu *child* akan mendapatkan *bandwidth* dari *parent* sebesar *limit at* yang sudah ditentukan pada konfigurasi *child* terlebih dahulu, kemudian jika terjadi *peak traffic* pada salah satu *child* maka *parent* dapat menambahkan *bandwidth* pada *child* sebesar *max limit* yang sudah ditentukan pada konfigurasi *child*, namun jika tidak terjadi *peak traffic* maka *bandwidth* pada *child* akan kembali ke *bandwidth* sebesar *limit at* yang sudah ditentukan pada konfigurasi *child*. Dari sisi konfigurasi *Queue Tree* lebih rumit dibandingkan dengan *Simple Queue* karena harus mengatur *mangel* sebelum melakukan konfigurasi *Queue Tree*, namun konfigurasi yang rumit diawal menjadikan *Queue Tree* lebih fleksibel jika ada tambahan perangkat.

Selanjutnya untuk cara kerja manajemen *bandwidth* pada metode *Simple Queue* adalah langsung melakukan pelimitan total dari *bandwidth upload* dan *bandwidth download* pada target yang telah didaftarkan pada konfigurasi *Simple Queue*. Jika pada konfigurasi target tidak didaftarkan maka target tidak akan mendapatkan limitasi total *bandwidth upload* dan *bandwidth download*. Dari sisi konfigurasi *Simple Queue* tidak rumit seperti konfigurasi *Queue Tree*, namun hal ini yang menyebabkan *Simple Queue* menjadi tidak fleksibel ketika ada tambahan perangkat baru yang akan mengakses internet.

Maka dapat disimpulkan bahwa metode manajemen *bandwidth* yang tepat untuk karakteristik jaringan internet pada Gedung TULT yang memiliki nilai *packet loss* diatas 7,80% adalah metode manajemen *bandwidth Queue Tree* yang memiliki nilai *packet loss* jauh lebih kecil yaitu dibawah 1%. Hal ini dikarenakan

metode *Queue Tree* memiliki *parent* yang berguna untuk menambahkan alokasi *bandwidth* pada *child* yang mana pada jaringan internet Gedung TULT hal ini dapat dimanfaatkan ketika Gedung TULT mengalami *peak traffic* jaringan internet. Dari sisi konfigurasi juga metode *Queue Tree* lebih fleksibel tanpa harus mendaftarkan semua IP *address* dari perangkat yang ada di Gedung TULT.

#### 4. SIMPULAN

Setelah dilakukan analisis, penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hasil kuesioner yang disebar oleh penulis bahwa masih banyak pengguna internet yang mengalami putus koneksi secara tiba-tiba, mengalami koneksi internet yang *delay* dan tidak stabil. Kemudian dari perhitungan data *eksisting* terkait dengan *Quality of Service* bahwa nilai *delay* dan *Jitter* mendapatkan kategori yang bagus, namun *packet loss* pada gedung TULT mendapat nilai presentase yang cukup besar. Dari penjabaran tersebut maka penulis menyimpulkan bahwa kualitas jaringan internet pada gedung TULT kurang optimal dalam melayani kebutuhan pengguna internet pada gedung tersebut. Dari sisi cara kerja metode *Queue Tree* membagikan *bandwidth* kepada *child* sebesar *limit at* terlebih dahulu, namun pada kondisi tertentu *child* bisa mendapatkan *bandwidth* tambahan. Sedangkan cara kerja metode *Simple Queue* langsung membagikan total *bandwidth upload* dan *bandwidth download* kepada target setelah IP dari target didaftarkan pada saat konfigurasi. Dari sisi konfigurasi metode *Queue Tree* memiliki konfigurasi yang rumit diawal namun fleksibel ketika ada perangkat baru yang akan mengakses internet. Berbeda dengan *Queue Tree*, metode *Simple Queue* harus mendaftarkan semua IP dari target sehingga jika ada perangkat baru yang akan mengakses jaringan maka harus dilakukan pendaftaran IP dari perangkat baru tersebut agar mendapatkan limitasi *bandwidth*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] APJII, "Profil Internet Indonesia 2022," 2022. Accessed: Jul. 20, 2023. [Online]. Available: <https://survei.apjii.or.id/survei/register/16?type=free>.
- [2] A. Syaifuddin, M. Yunus, and R. Sundari, "Perbandingan Metode Simple Queues Dan Queues Tree Untuk Optimasi Manajemen Bandwidth Jaringan Komputer Di Stmik Ppkia Pradnya Paramita Malang," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 2, pp. 60–74, 2017, Accessed: Jul. 21, 2023. [Online]. Available: <https://www.neliti.com/id/publications/142904/perbandingan-metode-simple-queues-dan-queues-tree-untuk-optimasi-manajemen-bandw>.
- [3] B. Firmansyah, "Implementasi Manajemen Bandwith Dengan Metode Queue Tree Pada Pt. Cipta Banuata Anugrah Jakarta," *TEKINFO*, vol. 21, no. 1, pp. 94–103, 2020, Accessed: Jul. 20, 2023. [Online]. Available: <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/TEKINFO/article/view/1144>.
- [4] A. Malik, L. Fid Aksara, and M. Yamin, "Perbandingan Metode Simple Queues Dan Queues Tree Untuk Optimasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik (Studi Kasus: Pengadilan Tinggi Agama Kendari)," *semantik*, vol. 3, no. 2, pp. 1–8, 2017, Accessed: Jul. 20, 2023. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.55679/semantik.v3i2>.

- [5] D. Ahmad Nur Soleh and A. Tri Arsanto S.Kom, "Analisa QOS (Quality Of Service) Menggunakan Simple Queue Dan Queue Tree Menggunakan Mikrotik," *EXPLORE IT*, vol. 11, no. 2, pp. 38-44, 2019, [Online]. Available: <http://jurnal.yudharta.ac.id/v2/index.php/EXPLORE-IT/>.
- [6] S. K. Sadino, R. Rohmat Saedudin, and U. Yunan Kurnia Septo Hedyanto, "Analisis Simulasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Simple Queue Untuk Meningkatkan Kualitas Jaringan Bandwidth Management Simulation Analysis Uses Simple Queue Methods To Improve Network Quality," *eProceedings of Engineering*, vol. 8, no. 5, pp. 9079-9087, Oct. 2021, Accessed: Jul. 21, 2023. [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/15872>.
- [7] "ITU-T End-user multimedia QoS categories," 2001
- [8] K. Bagus Aditya, R. Yuliana Rachmawati K, and Suraya, "Perbandingan Metode Simple Queue Dan Queue Tree Untuk Optimasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik (Studi Di Asrama Wisma Muslim)," *Jurnal Jarkom*, vol. 7, no. 2, pp. 150-159, 2019, Accessed: Jul. 21, 2023. [Online]. Available: <https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/jarkom/article/view/2262>.
- [9] J. C. Vega, M. A. Merlini, and P. Chow, "FFShark: A 100G FPGA Implementation of BPF Filtering for Wireshark," in *Proceedings - 28th IEEE International Symposium on Field-Programmable Custom Computing Machines, FCCM 2020*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., May 2020, pp. 47-55. doi: 10.1109/FCCM48280.2020.00016.
- [10] A. Thariq Sabiq, S. Amanatullah Karimah, and E. M Jaded, "Analisis Perbandingan UDP dan DCCP Pada Jaringan SD-WAN," *eProceedings of Engineering*, vol. 10, no. 3, pp. 3401-3411, 2023, Accessed: Jul. 20, 2023. [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/20609>.
- [11] Y. Merdiana and J. Sahputra, "Analisa Performasi Protokol TCP, UDP dan SCTP Pada Lalu Lintas Multimedia," *Media Infotama*, vol. 13, no. 2, pp. 73-84, 2017, Accessed: Jul. 20, 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.37676/jmi.v13i2.455>.