

BAB 4

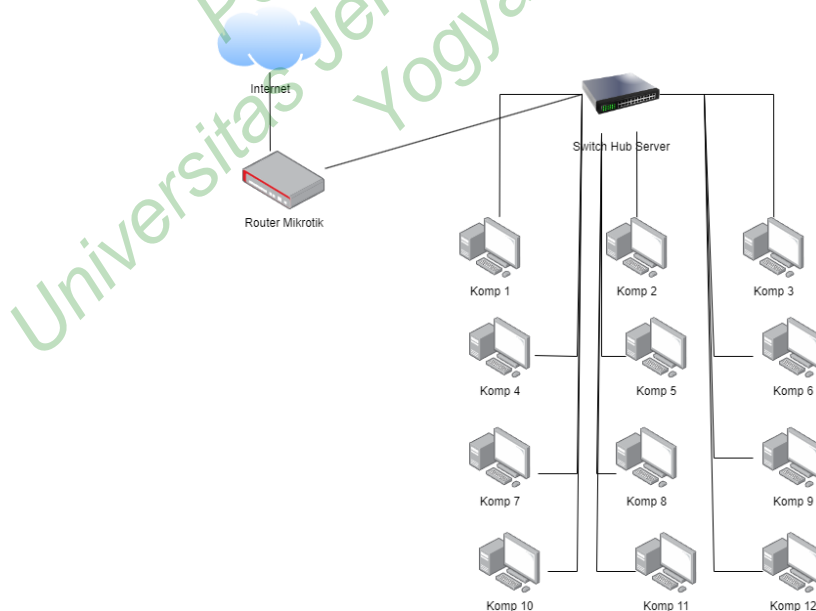
HASIL PENELITIAN

4.1 ANALISIS SISTEM YANG BERJALAN

Pada penelitian ini kampus UNJAYA mendapatkan *bandwidth* sebesar 100mbps dari *Internet Service Provider* (ISP) baik pada *traffic download* maupun *upload*. *Router* yang dipakai pada penelitian ini menggunakan Mikrotik RB-941-2nD dengan konfigurasi IP Address 172.16.13.238/24 untuk ether1 yang terhubung dengan ISP dan 192.168.100.1/25 untuk ether2 yang terhubung dengan jaringan lokal. Laboratorium komputer menggunakan range IP 192.168.100.121 – 192.168.100.125 yang terhubung dengan *switch hub server* sesuai dengan topologi jaringan gambar dibawah.

4.2 IMPLEMENTASI DISAIN INTERFACE

Dalam mengatasi masalah tersebut lalu peneliti membuat topologi jaringan internet yang sudah menggunakan Mikrotik RB-941-2nD seperti gambar 4.1.



Gambar 4.1 Topologi Jaringan Lab. Komputer

Topologi jaringan diatas sebagai gambaran kondisi di Laboratorium Komputer. Pengujian pada penelitian ini menggunakan lima buah komputer sebagai

simulasi uji coba konfigurasi *queue* yang akan diimplementasikan pada seluruh komputer Lab.Komputer. Pengujian dilakukan dengan *Download* dan *Upload* data dengan masing-masing satu kali pengujian. Pengujian *bandwidth* menggunakan aplikasi speedtest.net dan pengambilan data untuk mengukur parameter QoS menggunakan *network analyzer* wireshark yang dilakukan pada saat *download* dan *upload* data pada sebuah FTP server dengan alamat IP 192.168.100.123. Berikut terdapat beberapa langkah-langkah dalam perancang penelitian.

1. Langkah-langkah dalam perancangan
 - a. Instalasi Winbox pada Komputer
 - b. Implementasi Mikrotik dengan Winbox terhadap server
 - c. Manajemen bandwidth dengan metode *Simple Queue*
 - d. Konfigurasi IP Address untuk client
2. Langkah-langkah konfigurasi pada Mikrotik Router
 - a. Setting IP Address Mikrotik
 - b. Setting NAT
 - c. Setting DHCP Server LAN
3. Langkah-langkah Konfigurasi pada Simple Queue metode HTB
 - a. *Setting Simple Queue*
 - b. *Setting Queue Parent* pada *Simple Queue*
 - c. Menentukan besar *bandwidth* pada target *upload* dan *download*
 - d. Menambahkan *client* sebagai *child*
4. Pengujian pada penelitian ini dilakukan dengan dua cara :
 - a. Tanpa menggunakan metode HTB
 - b. Menggunakan metode HTB

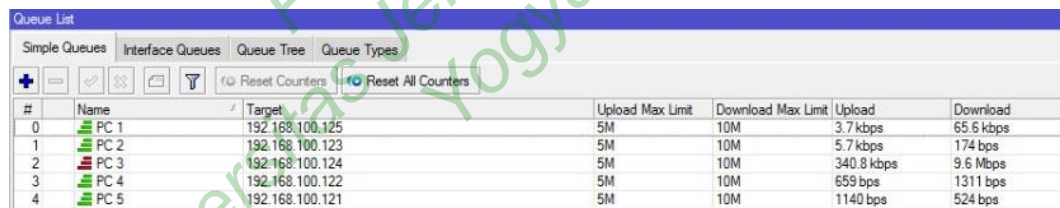
4.3 HASIL PENGUJIAN

Pada saat melakukan konfigurasi pembagian *bandwidth* peneliti menggunakan aplikasi winbox untuk membantu dalam menjalankan konfigurasinya. Karena disini akan dilakukan manajemen *bandwidth* menggunakan *simple queue* dengan metode HTB yang terdapat pada aplikasi winbox, cara konfigurasi *simple queue* dengan cara masuk ke winbox lalu klik menu Queues kemudian klik tanda “+” di tab *simple queue*.

Hasil pengujian dari penerapan metode HTB dapat dibuktikan melalui data yang didapat dari *queuest list*. Pada *queuest list* tersimpan track dari *traffic* penggunaan *bandwidth* yang berjalan didalam jaringan.

4.3.1 Pengujian Pertama

Pengujian pertama dilakukan sebelum menerapkan metode HTB dengan melakukan proses *upload* dan *download* sebanyak satu kali. Pada pengujian ini setiap *client* diberi alokasi *bandwidth* sebesar 5 Mbps untuk *upload* dan 10 Mbps untuk *download*. Hasil pengujian yang diperoleh dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut :



#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Max Limit	Upload	Download
0	PC 1	192.168.100.125	5M	10M	3.7 kbps	65.6 kbps
1	PC 2	192.168.100.123	5M	10M	5.7 kbps	174 bps
2	PC 3	192.168.100.124	5M	10M	340.8 kbps	9.6 Mbps
3	PC 4	192.168.100.122	5M	10M	659 bps	1311 bps
4	PC 5	192.168.100.121	5M	10M	1140 bps	524 bps

Gambar 4.2 Trafik *Queue List* Sebelum HTB

Pada pengujian sebelum diterapkannya metode HTB diperoleh trafik jaringan seperti gambar diatas, Pada PC 3 berwarna merah menandakan bahwa penggunaan *bandwidth* pada komputer 3 sudah penuh.

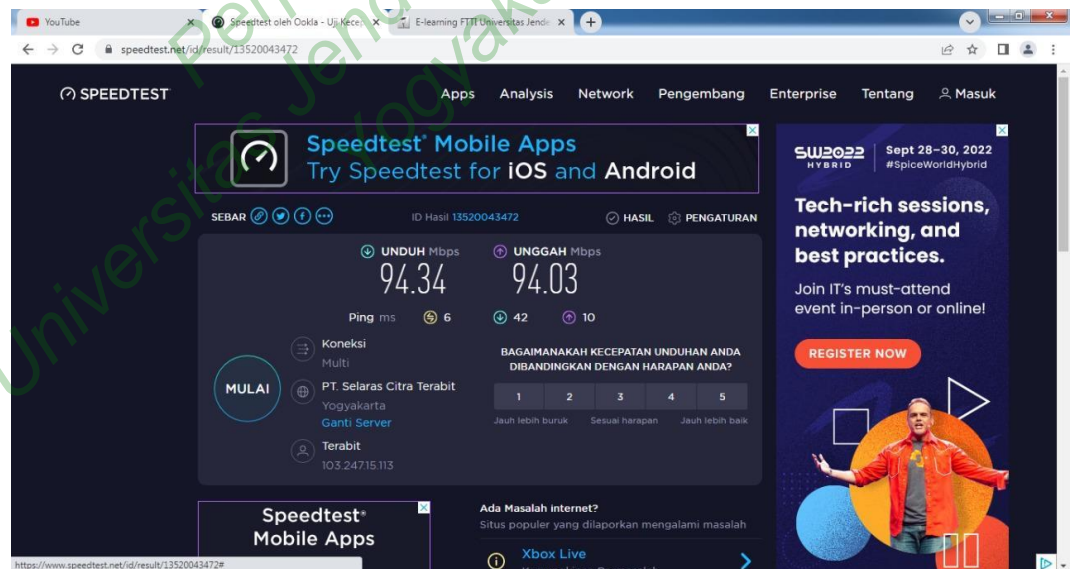
Selanjutnya dilakukan pengukuran parameter QoS sebelum penerapan metode HTB. Pengukuran parameter QoS meliputi *bandwidth*, *Throughput*, *Delay*, *Jitter*, dan *Packet Loss*. Pengukuran parameter QoS dilakukan pada salah satu komputer diantara lima buah komputer yang dijadikan simulasi yang diambil sebagai pengukuran parameter QoS. Dalam mengukur parameter QoS harus

melalui tahap capture paket pada wireshark, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.3.

Hash (SHA256):	d6caaea6618cee966fef171ed752286793d807a20e1caf771606930423cf5788		
Hash (RIPEMD160):	f60014f75781435e67bbde1a71640be0c31f1dc9		
Hash (SHA1):	81aa676dd9622a23db9492a4d91048a477c450e		
Format:	Wireshark/... - pcapng		
Encapsulation:	Ethernet		
Time			
First packet:	2022-08-23 09:57:10		
Last packet:	2022-08-23 09:58:13		
Elapsed:	00:01:02		
Capture			
Hardware:	AMD 3020e with Radeon Graphics (with SSE4.2)		
OS:	64-bit Windows 10 (21H2), build 22000		
Application:	Dumpcap (Wireshark) 3.6.7 (v3.6.7-0-g4a304d7ec222)		
Interfaces			
Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type
Ethernet	0 (0.0%)	none	Ethernet
			Packet size limit (snaplen) 262144 bytes
Statistics			
Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	18912	18912 (100.0%)	—
Time span, s	62.269	62.269	—
Average pps	303.7	303.7	—
Average packet size, B	831	831	—
Bytes	15710855	15710855 (100.0%)	0
Average bytes/s	252 k	252 k	—
Average bits/s	2018 k	2018 k	—

Gambar 4.3 Hasil Capture Paket Wireshark Sebelum HTB

1. Bandwidth



Gambar 4.4 Hasil Uji Kecepatan *Bandwidth* Menggunakan Speedtest

Pengukuran *bandwidth* dilakukan dengan menggunakan aplikasi speedtest dan hasil yang diperoleh sebelum menerapkan manajemen *bandwidth* seperti gambar 4.4, dimana kecepatan untuk *download* sebesar 94.34 Mbps dan *upload*

94.03 Mbps. Kondisi ini sangat baik dikarenakan akses internet pada lab.komputer yang terhubung langsung ke server dengan kapasitas jaringan internet sebesar 100 Mbps.

2. *Throughput*

Nilai *Throughput* dari hasil pengukuran menggunakan rumus yang dikeluarkan TIPHON sebagai berikut :

$$\textit{Throughput} = \frac{\textit{Paket data diterima}}{\textit{Waktu pengiriman data}}$$

$$\textit{Throughput} = \frac{15710855}{69.269}$$

$$\textit{Throughput} = 252.306,203 \text{ b x } 8$$

$$\textit{Throughput} = 2018 \text{ k}$$

Berdasarkan analisis perhitungan diatas dapat dikatakan hasil nilai *throughput* sebesar 2018 kbps termasuk ke dalam kategori sangat bagus yang memiliki indeks pada standar TIPHON yaitu 4.

3. *Delay*

Nilai *Delay* dari hasil pengukuran menggunakan rumus sesuai TIPHON sebagai berikut :

$$\textit{Delay} = \frac{59,649,805}{18911}$$

$$\textit{Delay} = 0,003154238538 \text{ s x } 1000$$

$$\textit{Delay} = 3,154238538 \text{ ms}$$

Berdasarkan analisis perhitungan diatas dapat dikatakan hasil nilai *delay* sebesar 3,15 ms termasuk ke dalam kategori sangat bagus yang memiliki indeks 4 pada standar TIPHON.

4. *Jitter*

Nilai *Jitter* dari hasil pengukuran menggunakan rumus sesuai TIPHON sebagai berikut :

$$\textit{Jitter} = \frac{23,550}{18911}$$

$$\textit{Jitter} = 0,00124531 \text{ s x } 1000$$

$$Jitter = 1,24531 \text{ ms}$$

Berdasarkan analisis perhitungan diatas dapat dikatakan hasil nilai *Jitter* sebesar 1,24 ms termasuk ke dalam kategori jelek yang memiliki indeks 1 pada standar TIPHON.

5. *Packet Loss*

Nilai *Packet Loss* dari hasil pengukuran menggunakan rumus sesuai TIPHON sebagai berikut :

$$Packet Loss = \frac{18912 - 18908}{18912} \times 100$$

$$Packet Loss = 0.021$$

$$Packet Loss = 0.0 \%$$

Berdasarkan analisis perhitungan diatas dapat dikatakan hasil nilai *Packet Loss* sebesar 0.021 atau dibulatkan menjadi 0.0% termasuk ke dalam kategori sangat bagus yang memiliki indeks 4 pada standar TIPHON.

4.3.2 Pengujian kedua

Kemudian diberikan *bandwidth* pada parent sebesar 10 Mbps untuk *upload* dan 20 Mbps untuk *download*. Untuk nama parent diberi nama “*parent*” dan target *address* diisi dengan IP *address client* sebagai *child* dibawahnya.

Setelah membuat *parent queue*, langkah selanjutnya yaitu membuat konfigurasi *child queue*. Konfigurasi pada *child queue* tidak jauh beda dengan cara konfigurasi *parent child* hanya saja pada konfigurasi *child queue target address* diisikan IP *client* atau komputer yang akan dibatasi *bandwidthnya*. Sedangkan untuk *max limit target upload* dan *max limit download* diisi dengan besarnya *bandwidth* yang akan dialokasikan untuk *client* tersebut. Pada pengujian ini setiap *client* diberikan alokasi *bandwidth max limit* sebesar 5 Mbps untuk *upload* dan 10 Mbps untuk *download*.

Pengujian kedua dilakukan setelah dilakukan penerapan metode HTB. Pada *Parent* diberi alokasi *bandwidth* sebesar 10 Mbps untuk *upload* dan 20 Mbps untuk *download*. Setelah dilakukan penerapan *bandwidth* dengan metode HTB seperti gambar 4.5.

Queue List							
Simple Queues							
#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Max Limit	Upload	Download	
5	Parent	192.168.1...	10M	20M	387.3 kbps	9.0 Mbps	
0	PC 1	192.168.1...	5M	10M	27.0 kbps	51.3 kbps	
1	PC 2	192.168.1...	5M	10M	165.4 kbps	6.8 Mbps	
2	PC 3	192.168.1...	5M	10M	5.3 kbps	1111 bps	
3	PC 4	192.168.1...	5M	10M	488 bps	619 bps	
4	PC 5	192.168.1...	5M	10M	188.9 kbps	2.1 Mbps	

Gambar 4.5 Trafik *Queue List* Setelah HTB

Setelah menerapkan metode HTB tampilan pada *Queue List* sudah berubah menjadi hirarki dimana *Parent* sebagai *parent child* nya, pada bagian target address berisi IP client dan PC 1 sampai dengan PC 5 merupakan *child* dibawahnya. Hasil capture paket setelah menggunakan metode HTB dapat dilihat pada gambar 4.6.

Hash (SHA256):	10558cd2405051729246c5fbaa6818c9bfc3658d09f2206d13832767fdadd0		
Hash (RIPEMD160):	f995dd806a119a40c6e3dff083000c80e51c92da		
Hash (SHA1):	7b867c33209672f982394adc77f788a97c8245ae		
Format:	Wireshark/... - pcapng		
Encapsulation:	Ethernet		
Time			
First packet:	2022-08-23 11:36:02		
Last packet:	2022-08-23 11:36:51		
Elapsed:	00:00:48		
Capture			
Hardware:	AMD 3020e with Radeon Graphics (with SSE4.2)		
OS:	64-bit Windows 10 (21H2), build 22000		
Application:	Dumpcap (Wireshark) 3.6.7 (v3.6.7-0-g4a304d7ec222)		
Interfaces			
Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type
Ethernet	0 (0.0%)	none	Ethernet
			Packet size limit (snaplen)
			262144 bytes
Statistics			
Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	10419	10419 (100.0%)	—
Time span, s	48.948	48.948	—
Average pps	212.9	212.9	—
Average packet size, B	796	796	—
Bytes	8293584	8293584 (100.0%)	0
Average bytes/s	169 k	169 k	—
Average bits/s	1355 k	1355 k	—

Gambar 4.6 Hasil Capture Paket Wireshark Setelah HTB

Selanjutnya dilakukan pengukuran parameter QoS setelah penerapan metode HTB. Pengukuran parameter QoS meliputi *bandwidth*, *Throughput*, *Delay*, *Jitter*, dan *Packet Loss*. Pengukuran parameter QoS dilakukan pada salah satu komputer diantara lima buah komputer yang dijadikan simulasi yang diambil sebagai pengukuran parameter QoS.

Setelah dilakukannya konfigurasi bandwidth dengan metode HTB, peneliti melakukan percobaan tes kecepatan menggunakan komputer yang digunakan

sebelumnya. Hasil yang diperoleh setelah menggunakan metode HTB pada tes kecepatan *bandwidth* menggunakan speedtest didapat hasil seperti gambar 4.7.

1. *Bandwidth*



Gambar 4.7 Hasil Uji Kecepatan *Bandwidth* Menggunakan Speedtest

Hasil kecepatan *bandwidth* setelah diuji menggunakan speedtest memperoleh bandwidth sebesar 9.71 Mbps untuk *download* dan 4.69 Mbps untuk *upload*.

2. *Throughput*

Nilai *Throughput* dari hasil pengukuran menggunakan rumus yang dikeluarkan TIPHON sebagai berikut :

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paket data diterima}}{\text{Waktu pengiriman data}}$$

$$\text{Throughput} = \frac{8293584}{48.948}$$

$$\text{Throughput} = 169.436,626 \text{ b x } 8$$

$$\text{Throughput} = 1355 \text{ k}$$

Berdasarkan analisis perhitungan diatas dapat dikatakan hasil nilai *throughput* sebesar 1355 kbps termasuk ke dalam kategori sangat bagus yang memiliki indeks pada standar TIPHON yaitu 4.

3. *Delay*

Nilai *Delay* dari hasil pengukuran menggunakan rumus sesuai TIPHON sebagai berikut :

$$Delay = \frac{48,948,221}{10419}$$

$$Delay = 0,00469s \times 1000$$

$$Delay = 4,69 \text{ ms}$$

Berdasarkan analisis perhitungan diatas dapat dikatakan hasil nilai *delay* sebesar 4,69 ms termasuk ke dalam kategori sangat bagus yang memiliki indeks 4 pada standar TIPHON.

4. *Jitter*

Nilai *Jitter* dari hasil pengukuran menggunakan rumus sesuai TIPHON sebagai berikut :

$$Jitter = \frac{0,603964}{10419}$$

$$Jitter = 0,057967559 \text{ s} \times 1000$$

$$Jitter = 57,967559 \text{ ms}$$

Berdasarkan analisis perhitungan diatas dapat dikatakan hasil nilai *Jitter* sebesar 57,9 ms termasuk ke dalam kategori bagus yang memiliki indeks 3 pada standar TIPHON.

5. *Packet Loss*

Nilai *Packet Loss* dari hasil pengukuran menggunakan rumus sesuai TIPHON sebagai berikut :

$$Packet Loss = \frac{10419 - 10418}{10419} \times 100$$

$$Packet Loss = 0.009$$

$$Packet Loss = 0.0 \%$$

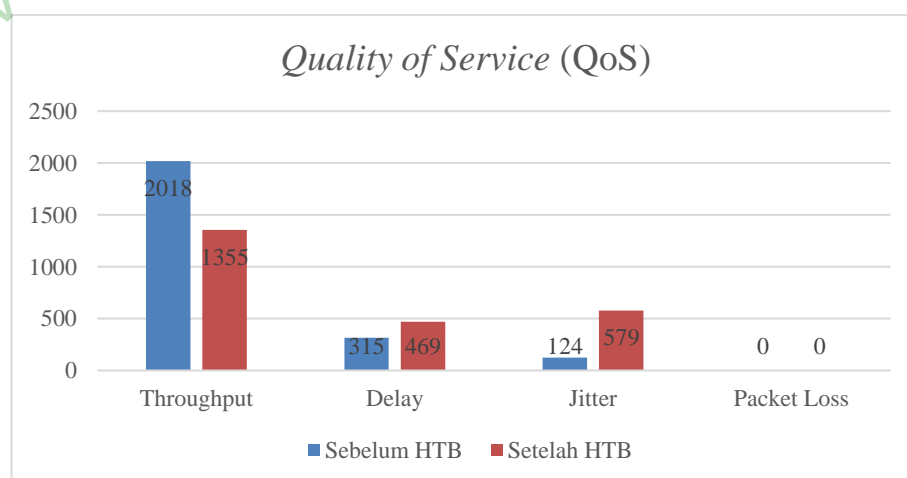
Berdasarkan analisis perhitungan diatas dapat dikatakan hasil nilai *Packet Loss* sebesar 0.009 atau dibulatkan menjadi 0.0% termasuk ke dalam kategori sangat bagus yang memiliki indeks 4 pada standar TIPHON.

Hasil dari uji coba dan analisis pengukuran parameter QoS yang sudah dilakukan, maka untuk hasil dari pengukuran tersebut sebagai berikut :

1. *Bandwidth*

Hasil dari pengujian *bandwidth* sebelum menggunakan metode HTB dan Sesudah menggunakan metode HTB untuk proses *download* dan *upload*. Sebelum menggunakan pembagian *bandwidth* menggunakan metode HTB diperoleh hasil uji kecepatan *bandwidth* menggunakan aplikasi speedtes.net sebesar 94.34 Mbps untuk *download* dan 94.03 Mbps untuk *upload* kondisi ini dikarenakan kapasitas internet pada laboratorium komputer tidak dibatasi oleh pihak pengelola jaringan. Sedangkan saat pembagian *bandwidth* menggunakan metode HTB diperoleh hasil uji kecepatan dengan speedtes.net sebesar 9.71 Mbps untuk *download* dan 4.69 Mbps untuk *upload*. Konfigurasi pada saat pembagian *bandwidth* setiap client diberi max limit 10 Mbps untuk *download* dan 5 Mbps untuk *upload*.

2. Grafik perbandingan nilai akhir QoS sebelum menggunakan metode HTB dan setelah menggunakan metode HTB berdasarkan standar TIPHON pada proses *upload* dan *download* dapat dilihat pada gambar 4.8 berikut :



Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Nilai QoS