

BAB IV

HASIL PENGUJIAN DAN PENGAMATAN

Pengujian dan pengamatan yang dilakukan penulis merupakan pengujian dan pengamatan yang dilakukan terhadap analisis *bandwidth* dari sistem secara keseluruhan yang telah selesai dibuat untuk mengetahui konfigurasi yang digunakan dalam sistem ini apakah berjalan dengan baik sesuai yang diharapkan. Terdapat beberapa pengujian sistem yang dilakukan, antara lain :

4.1 Pengujian Perangkat *PC Client*

Pengujian yang pertama ini merupakan pengujian yang dilakukan terhadap *PC Client*. Pengujian yang dilakukan terhadap *PC* menggunakan aplikasi PING dimana aplikasi ini yang berfungsi untuk mengetes apakah koneksi sudah terhubung atau tidak..

4.1.1 Tujuan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat *PC Client* yang digunakan dapat berfungsi dengan baik. Indikator keberhasilannya adalah *PC* dapat terhubung dengan server.

4.1.2 Alat yang digunakan

Untuk melakukan percobaan ini maka diperlukan beberapa alat. Alat yang digunakan diantaranya sebagai berikut :

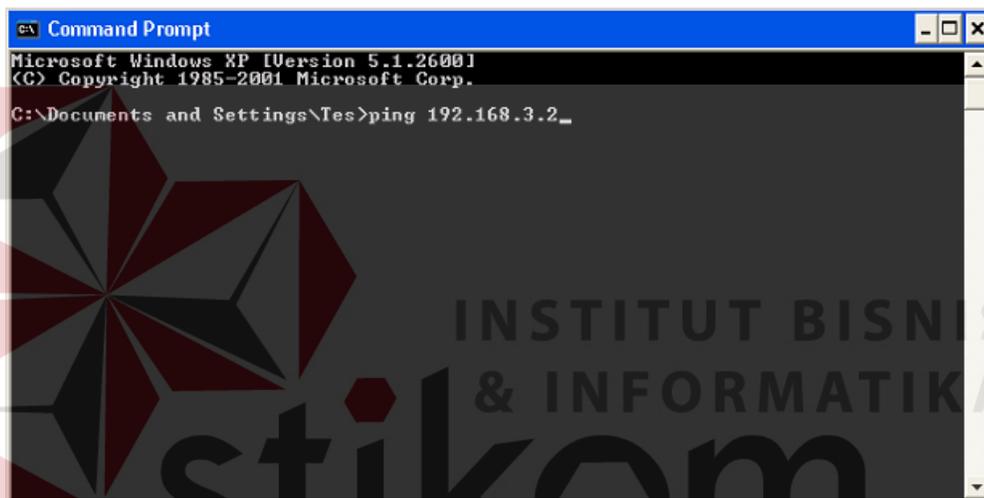
- a. *PC Client*
- b. Server
- c. 2 buah *Router* Mikrotik tipe RB951Ui-2HND

- d. Program PING

4.1.3 Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian perangkat :

- a. Aktifkan semua perangkat baik PC Client, *router*, maupun server.
- b. Buka aplikasi Ping pada PC Client.
- c. Ketik *IP Address* tujuan yaitu *IP Address* server dengan perintah “ping <ip address server>”.



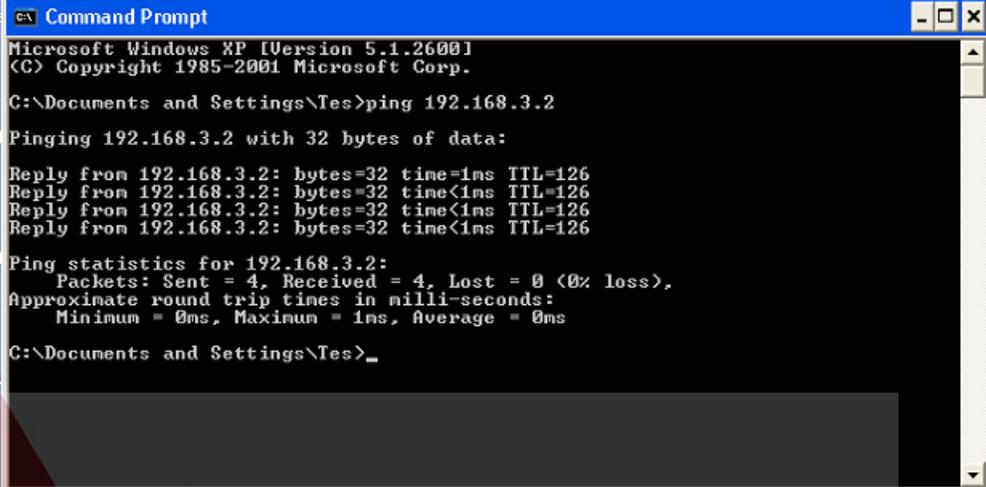
Gambar 4.1 Tampilan aplikasi Ping

- d. Setelah proses ping selesai, maka akan keluar tampilan hasil ping. Pada bagian ini, program akan menampilkan hasil ping yang menyatakan ping berhasil atau tidak.

4.1.4 Hasil Pengujian

Pada hasil percobaan di atas apabila langkah ke “d” atau langkah ping ke server ini berhasil dikerjakan maka perangkat PC dapat dikatakan bekerja dan

mampu berkomunikasi dengan baik. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



```

C:\Documents and Settings\Tes>ping 192.168.3.2

Pinging 192.168.3.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.3.2: bytes=32 time<1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.3.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\Documents and Settings\Tes>_
  
```

Gambar 4.2 Proses Ping dari PC Client menuju Server

4.2 Pengujian Perangkat Router

4.2.1 Tujuan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat *router* yang digunakan dapat berfungsi dengan baik. Indikator keberhasilannya adalah *Router* dapat terhubung dengan server.

4.2.2 Alat yang digunakan

Untuk melakukan percobaan ini maka diperlukan beberapa alat. Alat yang digunakan diantaranya sebagai berikut :

- a. Server
- b. 2 buah *Router* Mikrotik tipe RB951Ui-2HND
- c. Program PING

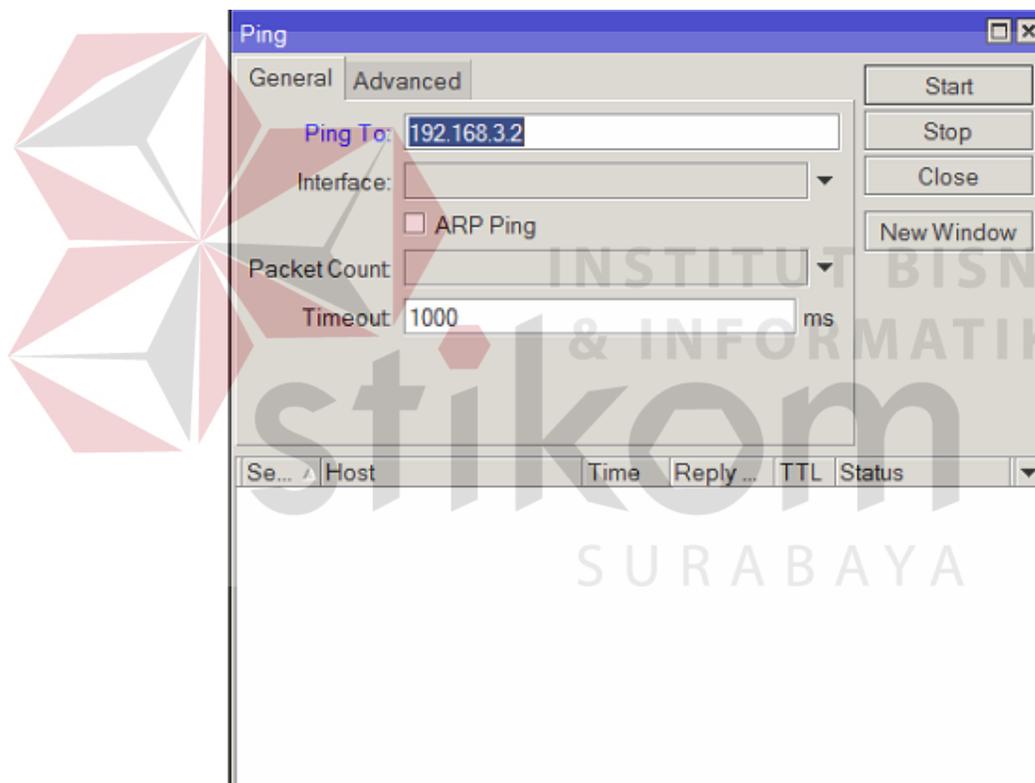
4.2.3 Prosedur Pengujian

- a. Buka Winbox. Masukkan IP Address *Router*.
- b. Masuk ke Tools -> Ping.



Gambar 4.3 Tampilan Winbox

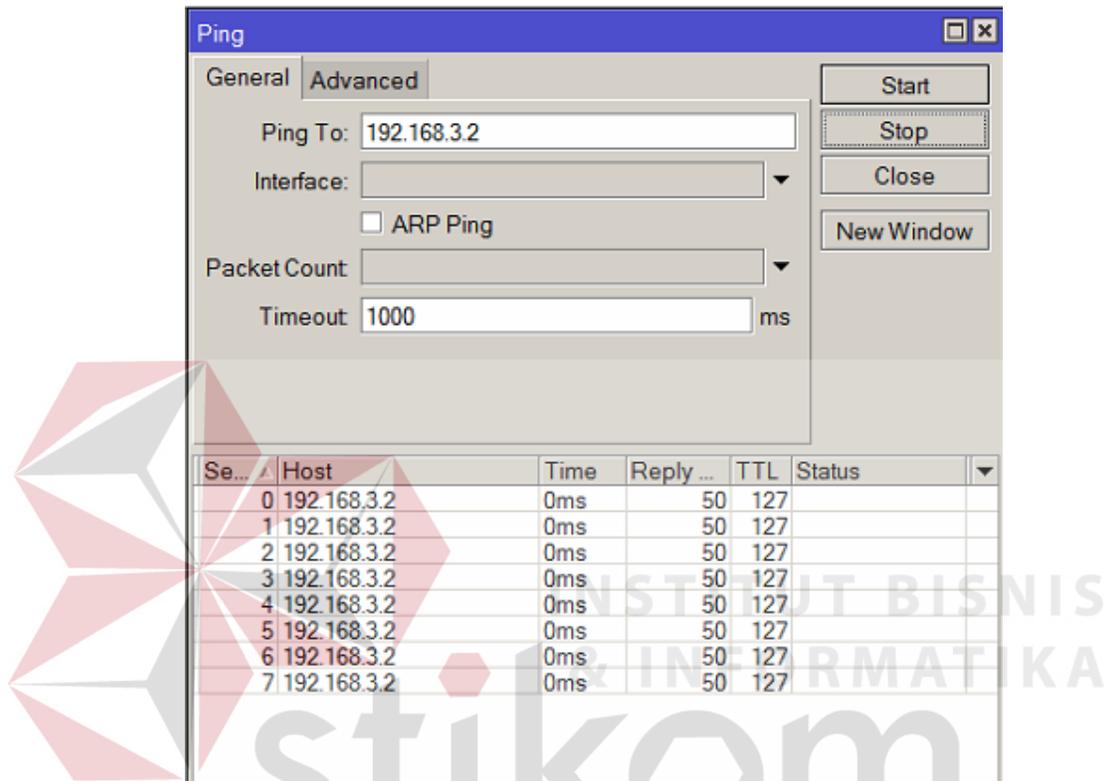
- c. Pada bagian ini, isikan *Ping to* dengan *IP Address* server. Jika sudah, klik Start.



Gambar 4.4 Tampilan Ping

4.2.4 Hasil Pengujian

Berikut ini adalah hasil pengujian ping pada router menuju server. Hasil dari percobaan ditampilkan pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.5 Ping dari router menuju server

4.3 Pengujian *Packet Marking* (Mangle)

4.3.1 Tujuan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah *mangle* dapat menandai paket data yang melewati *router*.

4.3.2 Alat yang digunakan

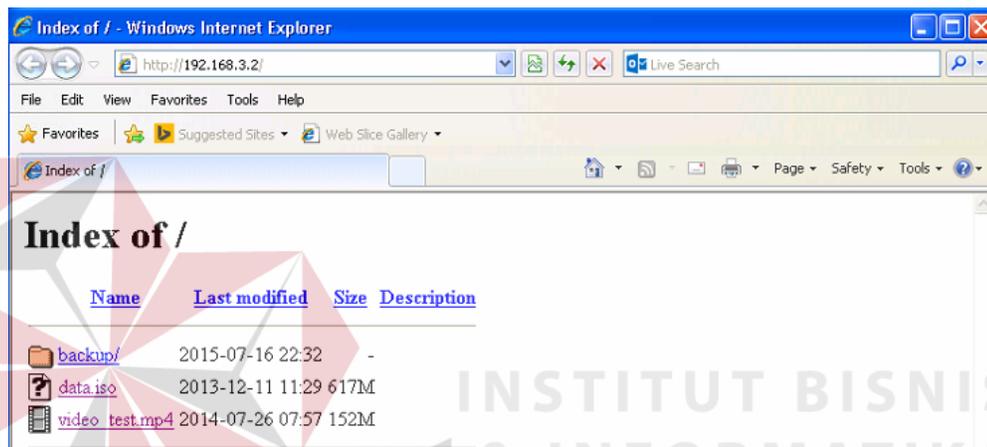
Alat yang digunakan untuk pengujian sistem ini antara lain:

- a. PC Client

- b. Server
- c. 2 buah *Router* Mikrotik tipe RB951Ui-2HND

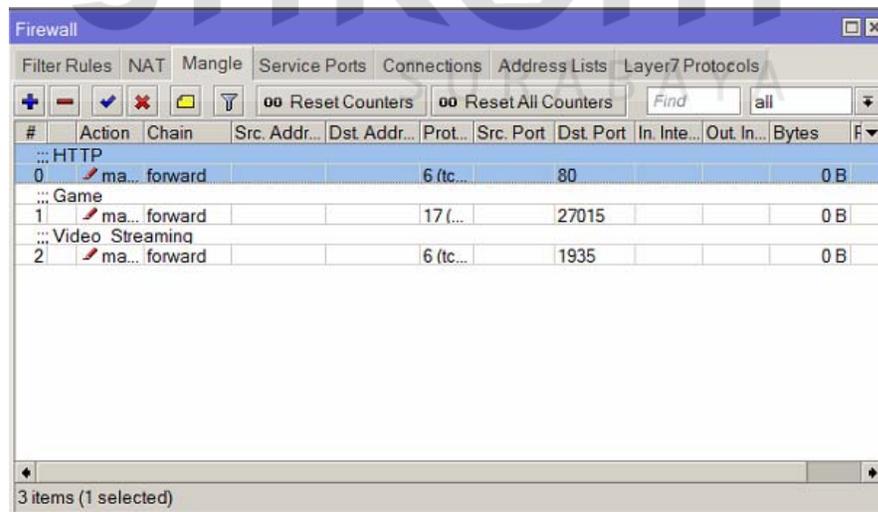
4.3.3 Prosedur Pengujian

- a. Buka PC Client dan Winbox.
- b. Pada PC Client, buka browser dan ketikkan *IP Address* Server pada *address bar*.



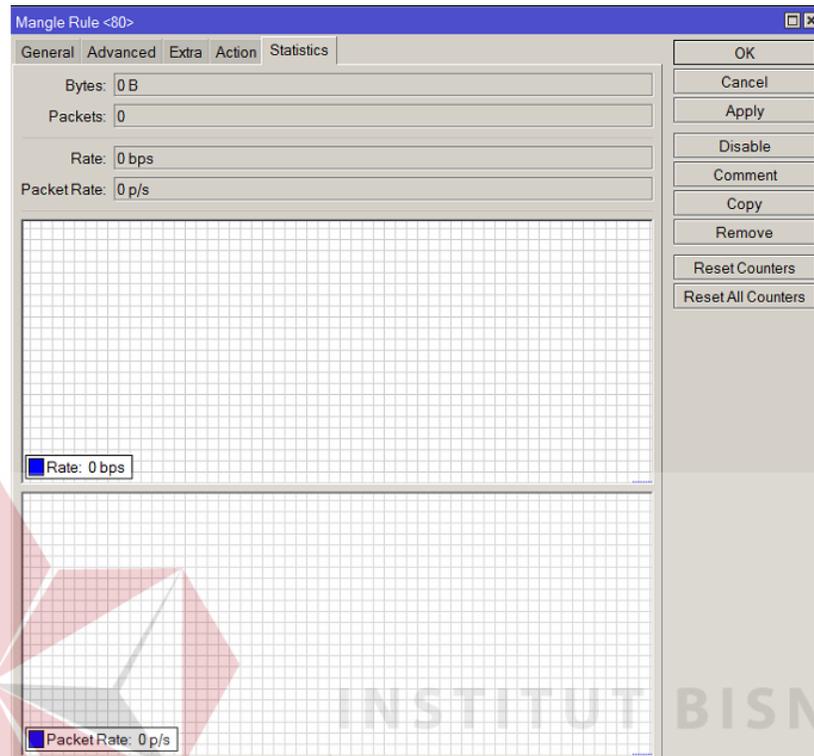
Gambar 4.6 Tampilan browser pada PC Client

- c. Pada Winbox, pilih IP -> Firewall -> Mangle. Klik HTTP.



Gambar 4.7 Tampilan Mangle

d. Pada tampilan HTTP, klik *Statistics*.

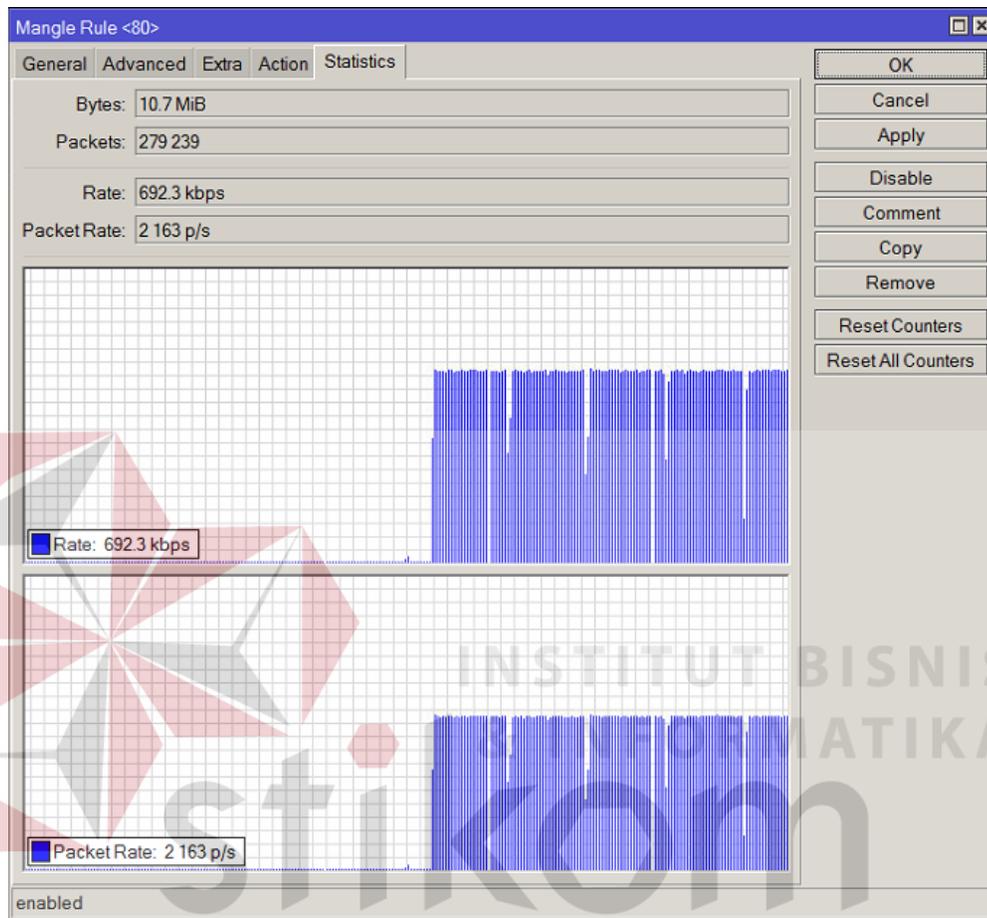


Gambar 4.8 Tampilan *Statistics*

e. Kembali ke browser pada PC Client, kemudian *download* salah satu file.

4.3.4 Hasil Pengujian

Berikut ini adalah hasil pengujian terhadap *packet marking* :



Gambar 4.9 Tampilan *Packet Marking*

4.4 Pengujian *Simple Queue*

4.4.1 Tujuan

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah paket yang sudah ditandai dapat bekerja pada *simple queue* .

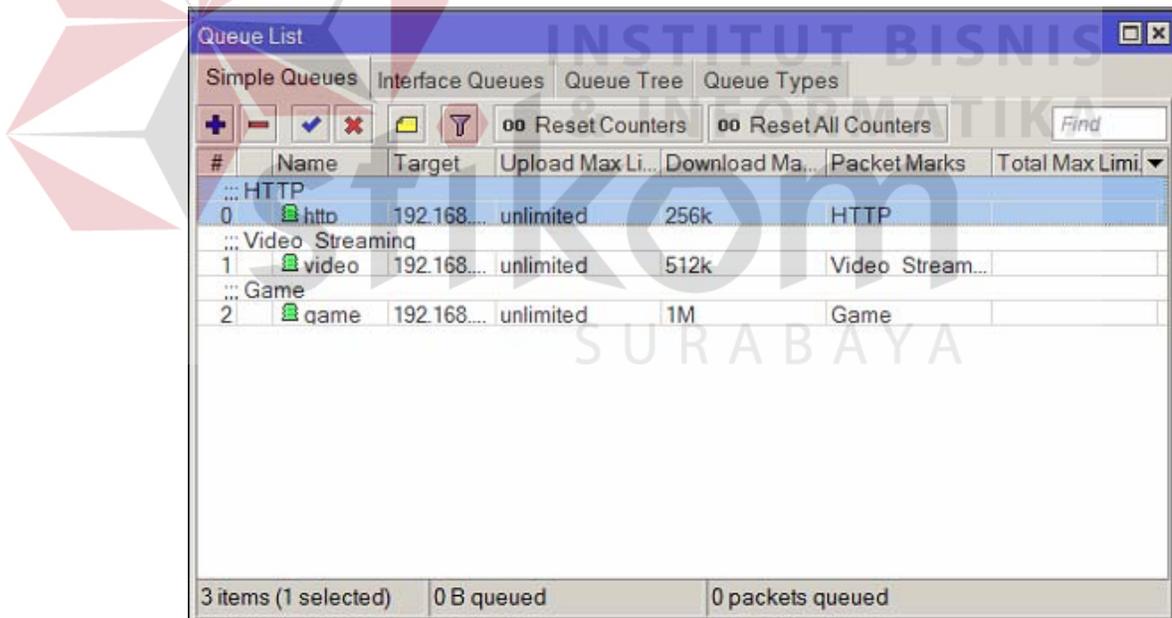
4.4.2 Alat yang digunakan

Alat yang digunakan untuk pengujian sistem ini antara lain:

- a. PC Client
- b. Server
- c. 2 buah *Router* Mikrotik tipe RB951Ui-2HND

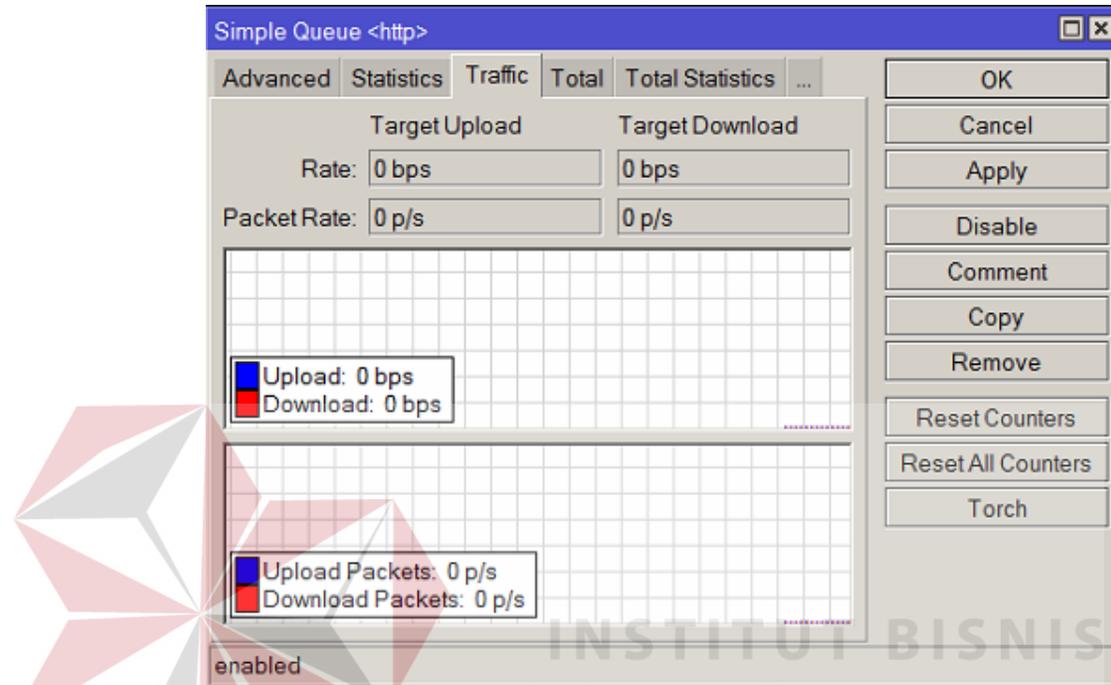
4.4.3 Prosedur Pengujian

- a. Buka PC Client dan Winbox.
- b. Pada PC Client, buka browser dan ketikkan *IP Address* Server pada *address bar*.
- c. Pada Winbox, pilih Queues. Pada tampilan *Queue List* bagian *Simple Queues*, klik HTTP.



Gambar 4.10 Tampilan *Queue List*

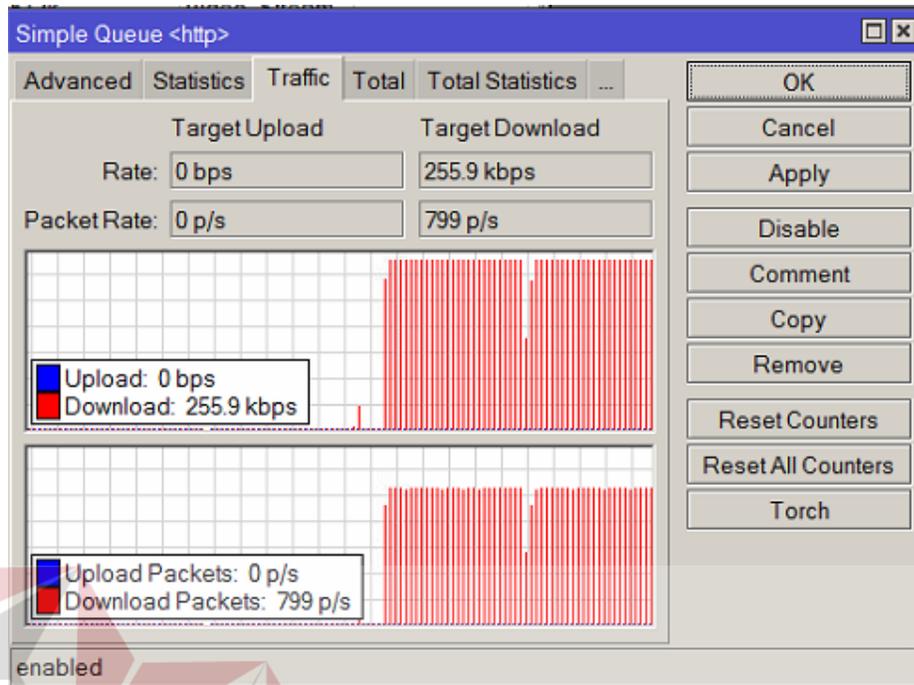
- d. Pada tampilan *Simple Queue*, klik *Traffic*.
- e. Kembali ke browser pada PC Client, kemudian *download* salah satu file.



Gambar 4.11 Tampilan *Simple Queue*

4.4.4 Hasil Pengujian

Hasil pengujian yang dilakukan adalah *simple queue* dapat aktif sesuai dengan yang diharapkan. Berikut ini adalah hasil pengujian yang dilakukan pada *simple queue* :



Gambar 4.12 Hasil *Simple Queue* saat trafik data melewati *router*

4.5 Pengujian Sistem

4.5.1 Tujuan

Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan data hasil *manajemen bandwidth* yang didapat dari *simple queue*. Serta menganalisa *throughput*, *packet loss*, dan *delay* dari system yang sudah dibuat.

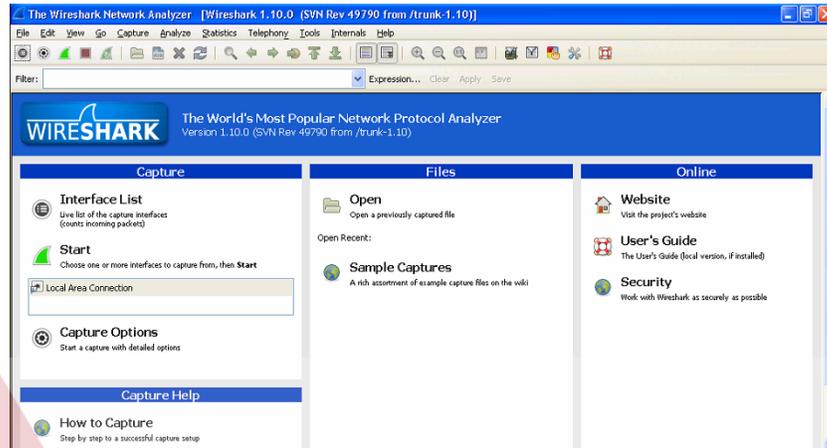
4.5.2 Alat yang digunakan

Alat yang digunakan untuk pengujian sistem ini antara lain:

- a. PC Client
- b. Server
- c. 2 buah *Router* Mikrotik tipe RB951Ui-2HND
- d. Program Wireshark

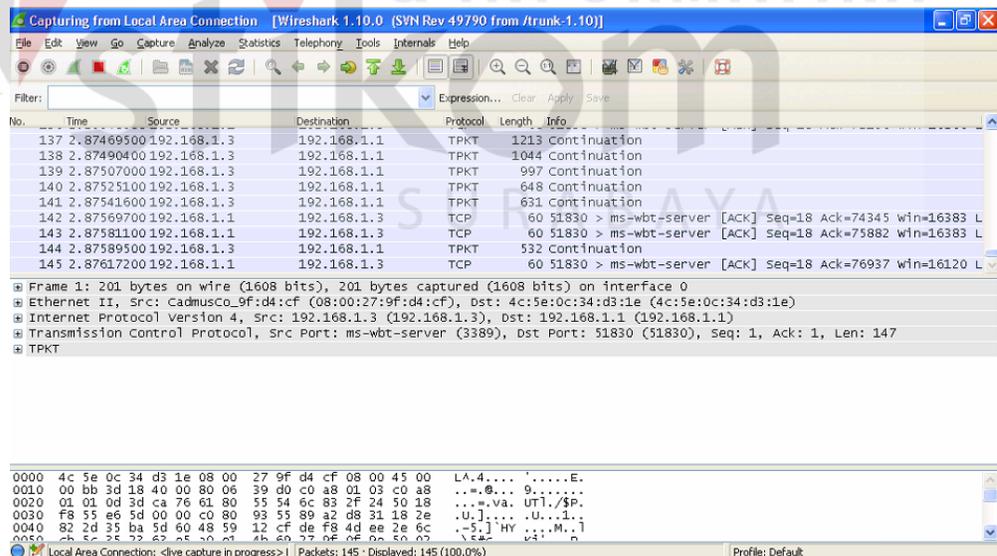
4.5.3 Prosedur Pengujian

- a. Buka PC Client dan Winbox.
- b. Pada PC Client, jalankan Aplikasi Wireshark.



Gambar 4.13 Tampilan aplikasi Wireshark

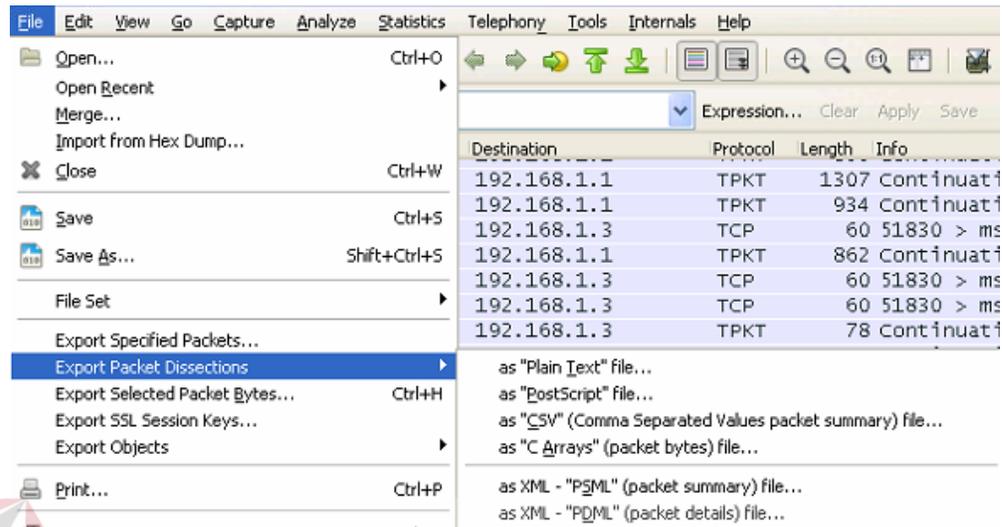
- c. Pada bagian *Capture*, pilih *interface* yang akan dicapture. Jika sudah, klik *Start*.



Gambar 4.14 Tampilan capture Wireshark

- d. Jika data yang ingin dianalisa sudah mencukupi, klik *Stop*.

- e. Klik File -> Export Packet Dissections -> as "CSV" file.



Gambar 4.15 Menyimpan kedalam file CSV

- f. Klik File -> Export Packet Dissections -> as "CSV" file.

4.5.4 Hasil Pengujian

1. Pengujian HTTP dengan *bandwidth* 256 kbps

Berikut adalah hasil statistik dari *capture* data HTTP dengan *bandwidth* 256 kbps :

Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %
Packets	628301	181738	28,925%	0	0,000%
Between first and last packet	171,857 sec	163,705 sec			
Avg. packets/sec	3655,953	1110,157			
Avg. packet size	958 bytes	1514 bytes			
Bytes	601735253	275139463	45,724%	0	0.000%
Avg. bytes/sec	3501372,022	1680705,589			
Avg. MBit/sec	28,011	13,446			

Gambar 4.16 Hasil *Capture* Data HTTP *Bandwidth* 256 kbps

Dari hasil statistik diatas, diperoleh *throughput*, *packet loss*, dan *delay*.

Perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$\text{throughput} = \frac{275139463}{163,705} = 1,68 \text{ Mbps}$$

$$\text{packet loss} = \left(\frac{181738 - 156770}{181738} \right) \times 100\% = 13,73\%$$

$$\text{delay} = \frac{163,705}{181738} = 0,0009 \text{ s}$$

2. Pengujian HTTP dengan *bandwidth* 512 kbps

Berikut adalah hasil statistik dari *capture* data HTTP dengan *bandwidth* 512 kbps :

Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %
Packets	532559	157074	29.494%	0	0.000%
Between first and last packet	152.657 sec	144.131 sec			
Avg. packets/sec	3488.607	1089.804			
Avg. packet size	964 bytes	1514 bytes			
Bytes	513604896	237799757	46.300%	0	0.000%
Avg. bytes/sec	3364445.242	1649891.689			
Avg. MBit/sec	26.916	13.199			

Gambar 4. 17 Hasil *Capture* Data HTTP *Bandwidth* 512 kbps

Dari hasil statistik diatas, diperoleh *throughput*, *packet loss*, dan *delay*.

Perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$\text{throughput} = \frac{237799757}{144,131} = 1,65 \text{ Mbps}$$

$$\text{packet loss} = \left(\frac{157074 - 139535}{157074} \right) \times 100\% = 11,17\%$$

$$\text{delay} = \frac{144,131}{157074} = 0,0009 \text{ s}$$

3. Pengujian HTTP dengan *bandwidth* 1 Mbps

Berikut adalah hasil statistik dari *capture* data HTTP dengan *bandwidth* 1 Mbps :

Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %
Packets	985249	328096	33.301%	0	0.000%
Between first and last packet	142.591 sec	136.597 sec			
Avg. packets/sec	6909.626	2401.926			
Avg. packet size	1038 bytes	1514 bytes			
Bytes	1022557573	496731443	48.577%	0	0.000%
Avg. bytes/sec	7171273.535	3636472.592			
Avg. MBit/sec	57.370	29.092			

Gambar 4. 18 Hasil *Capture* Data HTTP *Bandwidth* 1 Mbps

Dari hasil statistik diatas, diperoleh *throughput*, *packet loss*, dan *delay*.

Perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$throughput = \frac{496731443}{136,597} = 3,65 \text{ Mbps}$$

$$packet \ loss = \left(\frac{328096 - 320953}{328096} \right) \times 100\% = 2,18\%$$

$$delay = \frac{136,5971}{328096} = 0,0004 \text{ s}$$

4. Pengujian *Video Streaming* dengan *bandwidth* 256 kbps

Berikut adalah hasil statistik dari *capture* data *Video Streaming* dengan *bandwidth* 256 kbps :

Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %
Packets	1381741	34876	2.524%	0	0.000%
Between first and last packet	428.752 sec	424.785 sec			
Avg. packets/sec	3222.702	82.103			
Avg. packet size	827 bytes	1271 bytes			
Bytes	1142298976	44323670	3.880%	0	0.000%
Avg. bytes/sec	2664240.035	104343.668			
Avg. MBit/sec	21.314	0.835			

Gambar 4. 19 Hasil *Capture* Data *Video Streaming* *Bandwidth* 256

kbps

Dari hasil statistik diatas, diperoleh *throughput*, *packet loss*, dan *delay*.

Perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$throughput = \frac{44323670}{424,785} = 0,104 \text{ Mbps}$$

$$packet \ loss = \left(\frac{34876 - 33910}{34876} \right) \times 100\% = 2,77\%$$

$$delay = \frac{424,785}{34876} = 0,0122 \text{ s}$$

5. Pengujian *Video Streaming* dengan *bandwidth* 512 kbps

Berikut adalah hasil statistik dari *capture* data *Video Streaming* dengan *bandwidth* 512 kbps :

Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %
Packets	1382194	35674	2.581%	0	0.000%
Between first and last packet	439.955 sec	439.364 sec			
Avg. packets/sec	3141.670	81.195			
Avg. packet size	821 bytes	1275 bytes			
Bytes	1135349060	45485356	4.006%	0	0.000%
Avg. bytes/sec	2580601.971	103525.552			
Avg. MBit/sec	20.645	0.828			

Gambar 4. 20 Hasil *Capture* Data *Video Streaming* *Bandwidth* 512

kbps

Dari hasil statistik diatas, diperoleh *throughput*, *packet loss*, dan *delay*.

Perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$throughput = \frac{45485356}{439,364} = 0,104 \text{ Mbps}$$

$$packet \ loss = \left(\frac{35674 - 34756}{35674} \right) \times 100\% = 2,57\%$$

$$delay = \frac{439,364}{35674} = 0,0123 \text{ s}$$

6. Pengujian *Video Streaming* dengan *bandwidth* 1 Mbps

Berikut adalah hasil statistik dari *capture* data *Video Streaming* dengan *bandwidth* 1 Mbps :

Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %
Packets	1382131	35320	2.555%	0	0.000%
Between first and last packet	441.702 sec	438.990 sec			
Avg. packets/sec	3129.101	80.457			
Avg. packet size	821 bytes	1264 bytes			
Bytes	1135193547	44627042	3.931%	0	0.000%
Avg. bytes/sec	2570042.750	101658.455			
Avg. MBit/sec	20.560	0.813			

Gambar 4. 21 Hasil *Capture Data Video Streaming Bandwidth* 1 Mbps

Dari hasil statistik diatas, diperoleh *throughput*, *packet loss*, dan *delay*.

Perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$throughput = \frac{44627042}{438,990} = 0,102 \text{ Mbps}$$

$$packet \ loss = \left(\frac{35320 - 34380}{35320} \right) \times 100\% = 2,66\%$$

$$delay = \frac{438,990}{35320} = 0,0124 \text{ s}$$

7. Pengujian Game dengan *bandwidth* 256 kbps

Berikut adalah hasil statistik dari *capture* data Game dengan *bandwidth* 256 kbps :

Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %
Packets	154767	9378	6.059%	0	0.000%
Between first and last packet	597.721 sec	580.518 sec			
Avg. packets/sec	258.928	16.155			
Avg. packet size	146 bytes	69 bytes			
Bytes	22538073	644305	2.859%	0	0.000%
Avg. bytes/sec	37706.661	1109.879			
Avg. MBit/sec	0.302	0.009			

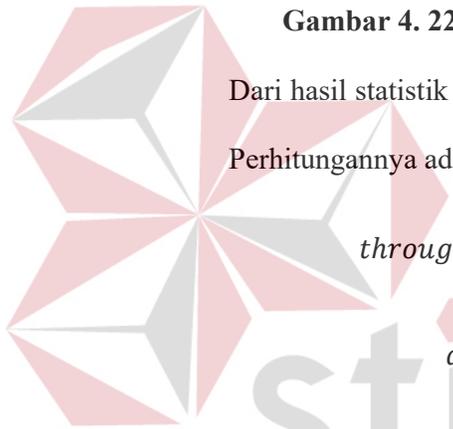
Gambar 4. 22 Hasil *Capture* Data Game *Bandwidth* 256 kbps

Dari hasil statistik diatas, diperoleh *throughput*, *packet loss*, dan *delay*.

Perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$throughput = \frac{644305}{580,518} = 0,001109 \text{ Mbps}$$

$$delay = \frac{580,518}{9378} = 0,0619 \text{ s}$$



INSTITUT BISNIS
& INFORMATIKA
stikom
SURABAYA

8. Pengujian Game dengan *bandwidth* 512 kbps

Berikut adalah hasil statistik dari *capture* data Game dengan *bandwidth* 512 kbps :

Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %
Packets	175910	9343	5.311%	0	0.000%
Between first and last packet	587.579 sec	575.090 sec			
Avg. packets/sec	299.381	16.246			
Avg. packet size	199 bytes	70 bytes			
Bytes	34959184	653761	1.870%	0	0.000%
Avg. bytes/sec	59496.994	1136.798			
Avg. MBit/sec	0.476	0.009			

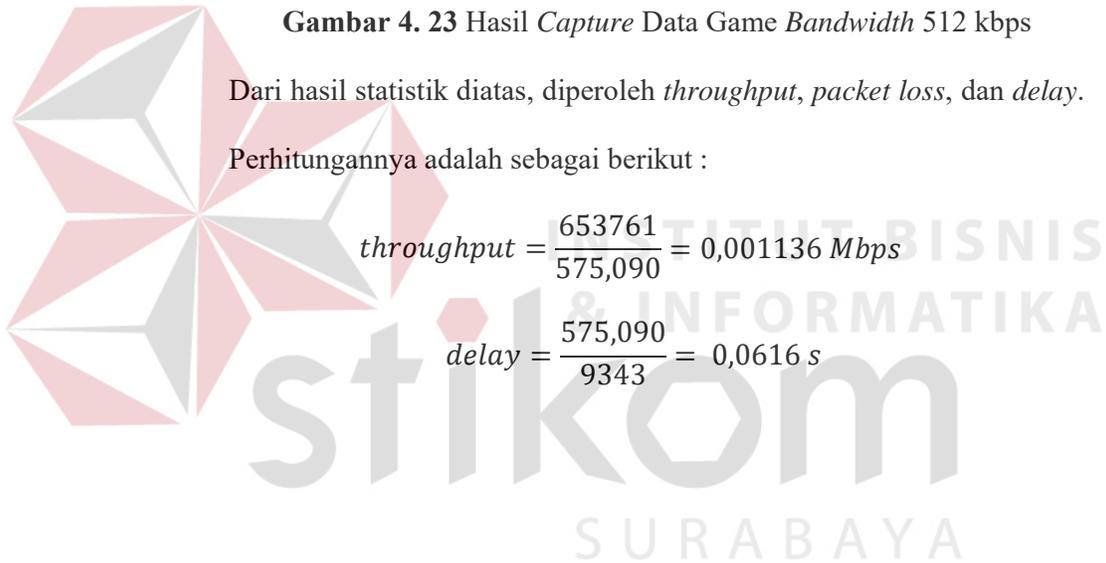
Gambar 4. 23 Hasil *Capture* Data Game *Bandwidth* 512 kbps

Dari hasil statistik diatas, diperoleh *throughput*, *packet loss*, dan *delay*.

Perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$throughput = \frac{653761}{575,090} = 0,001136 \text{ Mbps}$$

$$delay = \frac{575,090}{9343} = 0,0616 \text{ s}$$



9. Pengujian Game dengan *bandwidth* 1 Mbps

Berikut adalah hasil statistik dari *capture* data Game dengan *bandwidth* 1 Mbps :

Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %
Packets	145871	10235	7.016%	0	0.000%
Between first and last packet	632.240 sec	628.220 sec			
Avg. packets/sec	230.721	16.292			
Avg. packet size	75 bytes	68 bytes			
Bytes	11005955	697652	6.339%	0	0.000%
Avg. bytes/sec	17407.867	1110.521			
Avg. MBit/sec	0.139	0.009			

Gambar 4. 24 Hasil *Capture* Data Game *Bandwidth* 1 Mbps

Dari hasil statistik diatas, diperoleh *throughput*, *packet loss*, dan *delay*.

Perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$throughput = \frac{697652}{628,220} = 0,001111 \text{ Mbps}$$

$$delay = \frac{628,220}{10235} = 0,0614 \text{ s}$$

Berikut adalah hasil perbandingan *Simple Queue* dan *Queue Tree* :

Tabel 4.1 Hasil Perbandingan *Simple Queue* dan *Queue Tree*

<i>Bandwidth</i> / Jenis Queue	Jenis Data	<i>Throughput</i> (Mbps)	<i>Packet</i> <i>Loss</i> (%)	<i>Delay</i> (s)
256 kbps / <i>Simple</i> <i>Queue</i>	HTTP	1,68	13,7	0,0009
	<i>Video</i>	0,104	2,77	0,0122
	<i>Streaming</i>			

<i>Bandwidth / Jenis Queue</i>	<i>Jenis Data</i>	<i>Throughput (Mbps)</i>	<i>Packet Loss (%)</i>	<i>Delay (s)</i>
256 kbps / <i>Queue Tree</i>	HTTP	3,32	0,000032	0,000428
	<i>Video Streaming</i>	0,303	0,0058	0,00425
512 kbps / <i>Simple Queue</i>	HTTP	1,65	11,17	0,0009
	<i>Video Streaming</i>	0,104	2,57	0,0123
512 kbps / <i>Queue Tree</i>	HTTP	9,48	0,000052	0,000092
	<i>Video Streaming</i>	0,304	0,0062	0,00423
1 Mbps / <i>Simple Queue</i>	HTTP	3,65	2,18	0,0004
	<i>Video Streaming</i>	0,102	2,66	0,0124
1 Mbps / <i>Queue Tree</i>	HTTP	8,236777	0,00074	0,00018
	<i>Video Streaming</i>	0,307	0,00643	0,00421

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan rata-rata untuk HTTP dengan metode *Simple Queue* sebesar 2,327 Mbps, HTTP dengan metode *Queue Tree* sebesar 7,0123 Mbps, *Video Streaming* dengan metode *Simple Queue*

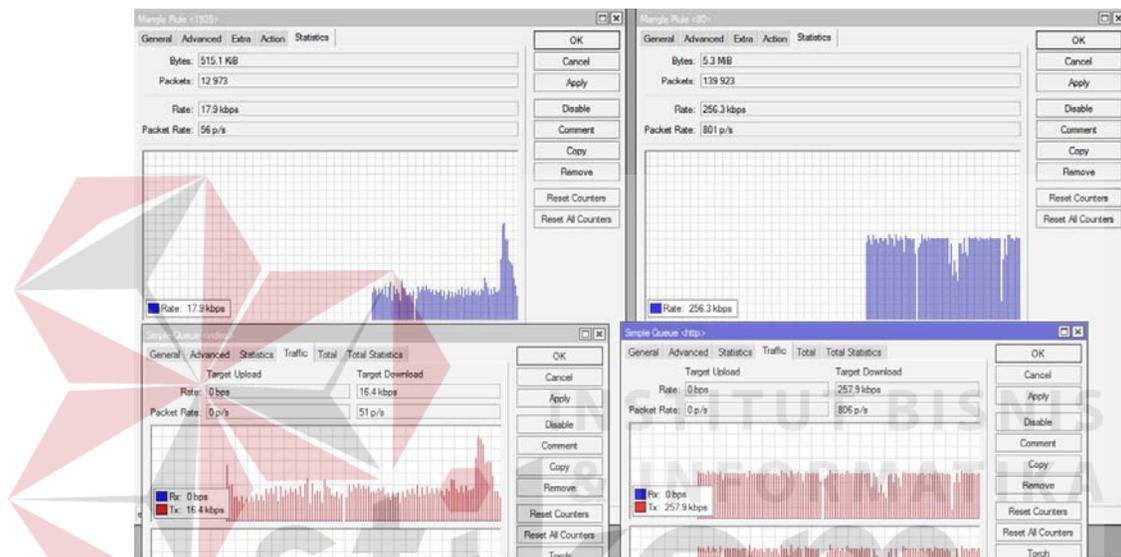
sebesar 0,103 Mbps, dan *Video Streaming* dengan metode *Queue Tree* sebesar 0,305 Mbps.

Berikut adalah hasil perbandingan *Simple Queue* dengan *Mangle* , *Simple Queue* tanpa *Mangle*, dan *Queue Tree* dengan *Mangle* :

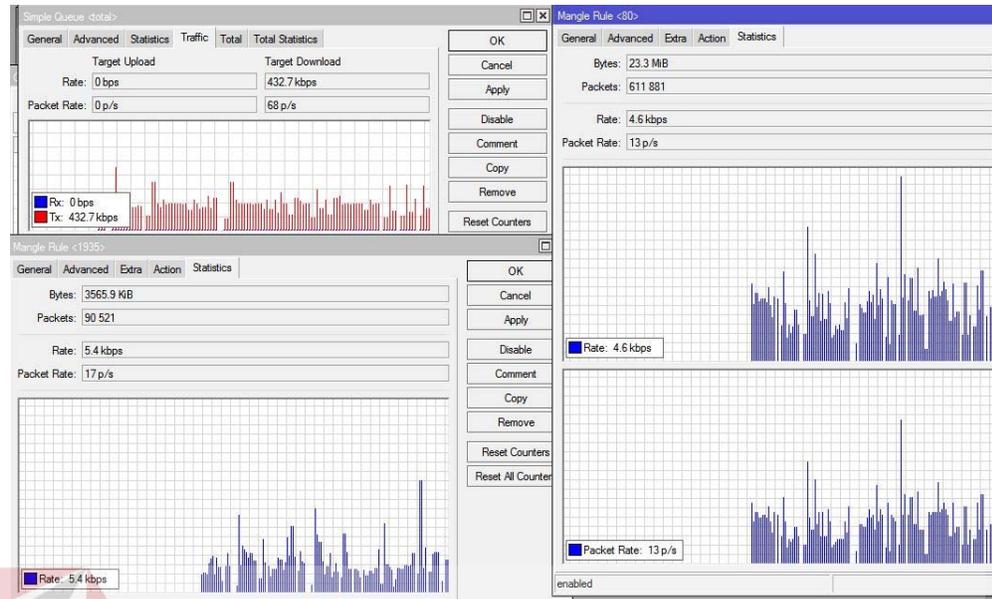
Tabel 4.2 Hasil Perbandingan *Simple Queue* dengan *Mangle* , *Simple Queue* tanpa *Mangle*, *Queue Tree* dengan *Mangle* dan *Queue Tree* tanpa *Mangle*

Jenis <i>Queue</i>	<i>Bandwidth</i>	<i>Throughput</i> (Mbps)	<i>Packet Loss</i> (%)	<i>Delay</i> (s)
<i>Simple Queue</i> + <i>Mangle</i>	256 kbps	1,823704	0,00384	0,0077
	512 kbps	2,430458	0,0019	0,00058
	1 Mbps	6,42423	0,0013	0,00022
<i>Simple Queue</i> tanpa <i>Mangle</i>	256 kbps	0,061	0,0123	0,024
	512 kbps	0,118008	0,001008	0,01204
	1 Mbps	0,244	0,0087	0,0059
<i>Queue Tree</i> + <i>Mangle</i>	256 kbps	1,9273	0,0025	0,00073
	512 kbps	3,427601	0,00178	0,000411
	1 Mbps	6.365	0,00126	0,00022
<i>Queue Tree</i> tanpa <i>Mangle</i>	256 kbps	0,0634	0,00066	0,0214
	512 kbps	0,126	0,0082	0,011
	1 Mbps	0,24581	0,000571	0,0055

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan rata-rata untuk *Simple Queue* dengan *Mangle* sebesar 3,5595 Mbps, *Simple Queue* tanpa *Mangle* sebesar 0,141 Mbps, *Queue Tree* dengan *Mangle* sebesar 3,9066 Mbps, dan *Queue Tree* tanpa *Mangle* sebesar 0,145 Mbps.



Gambar 4.25 Grafik trafik data dengan menggunakan *Simple Queue* dan *Mangle*



Gambar 4.26 Grafik trafik data dengan menggunakan *Simple Queue* tanpa *Mangle*