

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian merupakan langkah yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana kesesuaian antara desain dan simulasi *prototype* dengan kenyataan pada penerapan sistem yang telah di buat, apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Pengujian juga berguna untuk mengetahui tingkat kinerja dari penerapan sistem tersebut. Setelah dilakukan pengujian, maka hendaknya melakukan ujian ukuran atau analisa terhadap apa yng diuji terhadap apa yang diuji untuk mengetahui keberhasilan dari penerapan sistem yang dibuat

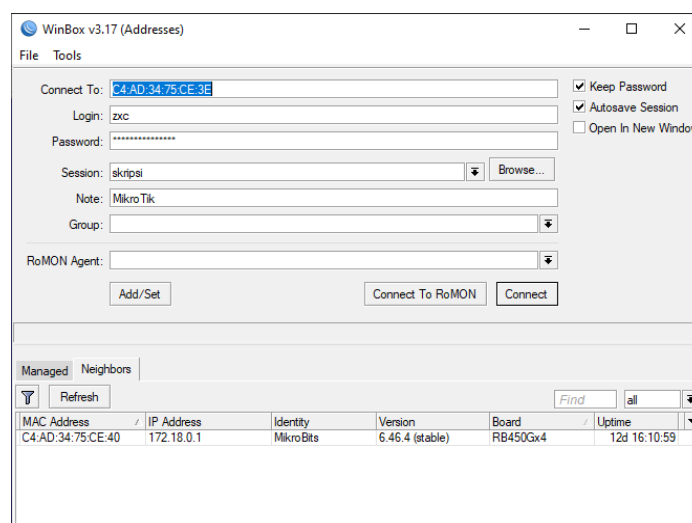
4.1 IMPLEMENTASI

Hasil dari implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan menggunakan metode *simple queue* dan *hierarchical token bucket* (HTB) di stmik widya utama. Pembahasan lebih terperinci mengenai tahapan implementasi/ penerapan sistem tersebut sebagai berikut

4.1.1 KONFIGURASI PERANGKAT MIKROTIK

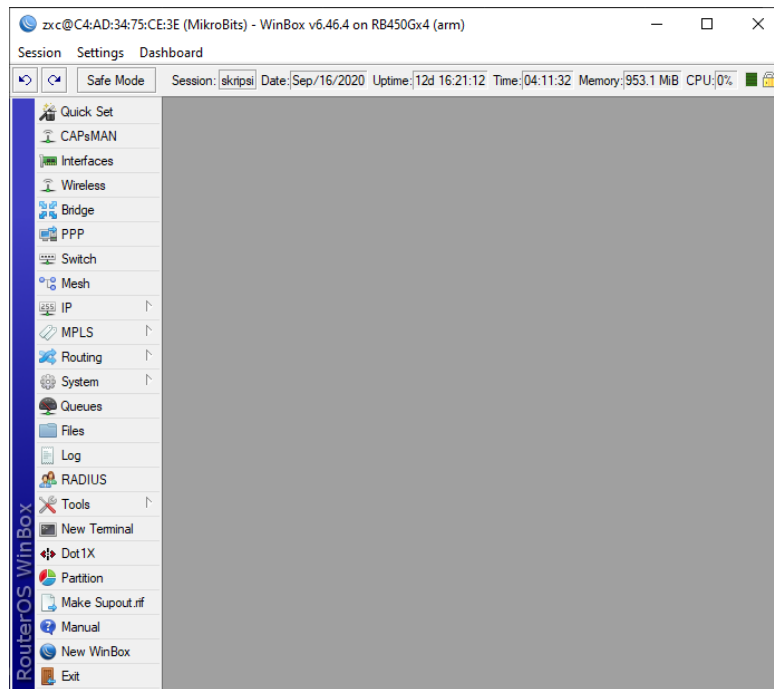
Perangkat yang di gunakan sebagai manajemen *bandwidth* adalah RB450Gx4 yang memiliki spesifikasi *processor* IPQ-4019 716MHz 4 Core, *RAM* 1GB, *ROM*/penyimpanan 512 MB, 5 port ethernet gigabit, serta dengan lisensi level 5. Konfigurasinya menggunakan Winbox 3.17 yaitu sebagai berikut:

a. Mengkoneksikan ke Mikrotik RouterBoard



Gambar 4.1 Koneksi ke Mikrotik

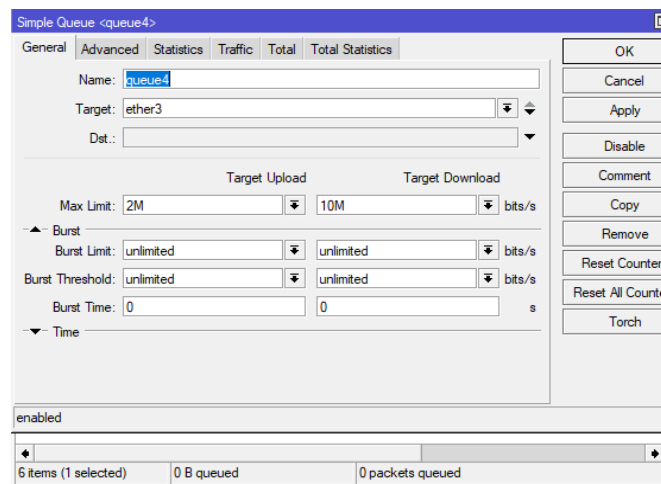
Pada gambar 4.1 agar terkoneksi dengan Mikrotik RouterBoard maka pada *Connect To*: diisi dengan *MAC Address* atau *IP Address* dari Mikroti RouterBoard, pada gambar tersebut menggunakan *MAC Address*. Pada baris *Login*: diisi dengan *username* dan *default usernamenya* adalah *admin*. Pada baris *Password*: diisi dengan *password* sesuai konfigurasi, *defaultnya* tidak menggunakan *password*. Setelah semua bagian tersebut diisi klik *Connect*, maka akan muncul tampilan seperti berikut:



Gambar 4.2 Masuk ke Mikrotik melalui WinBox

b. Konfigurasi (HTB) *simple queue mode parent*

Membuat *Parent queue* untuk menjadi total *bandwidth* untuk *client* seperti berikut:

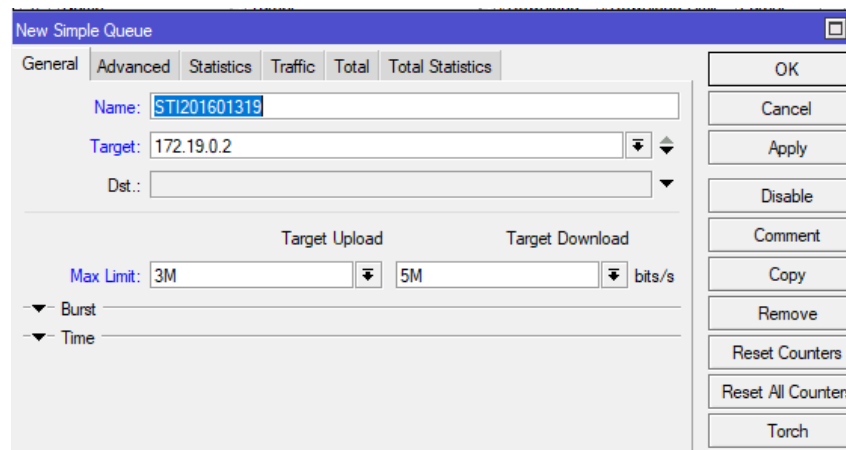


Gambar 4.3 konfigurasi *parent queue*

Pada gambar 4.3 berada pada menu *queue* lalu di bagian *simple queue* klik tombol add di bagian *target* diisi dengan *ethernet/IP address* , di bagian *target Upload* dan *download* diisi dengan total *bandwidth* yang akan di gunakan oleh seluruh *client*

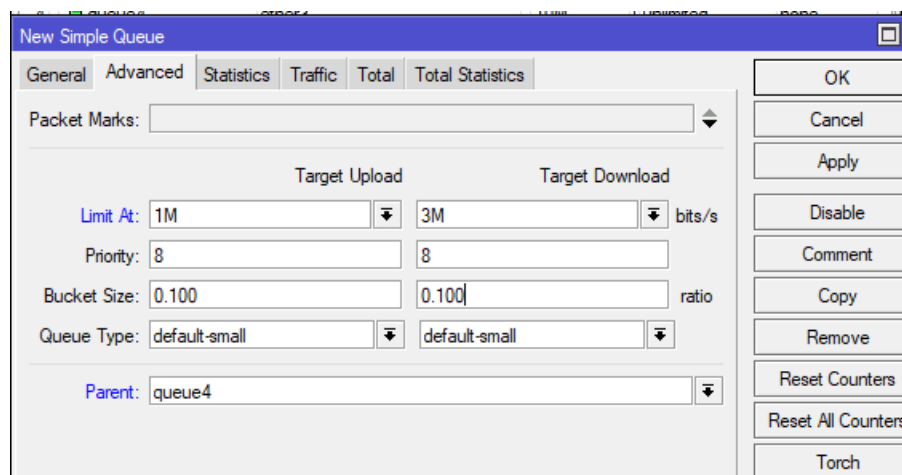
c. Konfigurasi (HTB) *simple queue mode child*

Membuat *Child queue* untuk menjadi total *bandwidth* untuk *client* seperti berikut:



Gambar 4.4 konfigurasi *child queue*

Pada tahap ini yang di lakukan adakah mengkonfigurasi *bandwidth* untuk *client* , Pada gambar 4.4 bagian *name* diisi dengan nama NIM atau nama dosen , pada bagian *target* diisi dengan *IP address client* , di bagian *target upload* dan *download* di isi dengan *bandwidth* yang akan di berikan untuk *client* . lalu konfigurasi *child queue* agar bisa terhubung dengan *parent queue* di menu *advanced* seperti berikut:



Gambar 4.5 konfigurasi panel *advanced child queue*

Sesuai gambar 4.5 pada *target upload* dan *download* diisi dengan jaminan *bandwidth client* yang telah di tentukan, supaya *client* pada

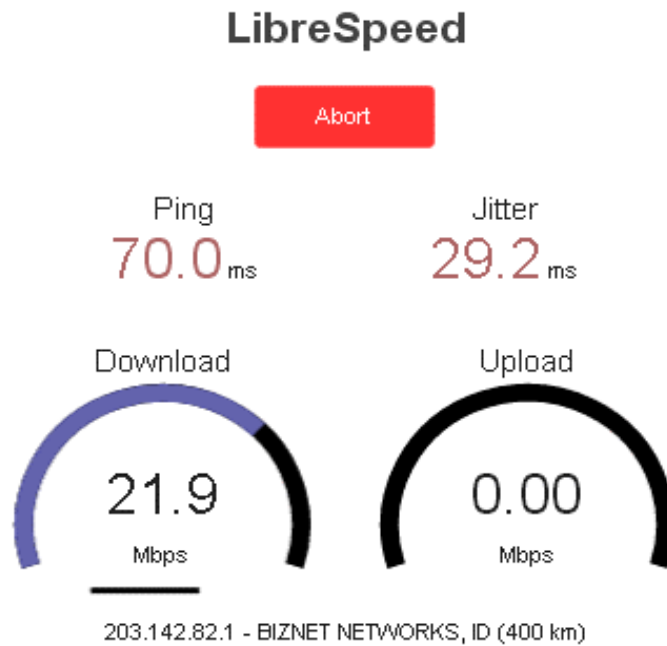
jam sibuk *bandwidth* masih terbagi dengan merata , di bagian *parent* pilih nama *queue list* yang telah di konfigurasi sebagai *parent queue*.

4.1.2 HASIL PERCOBAAN

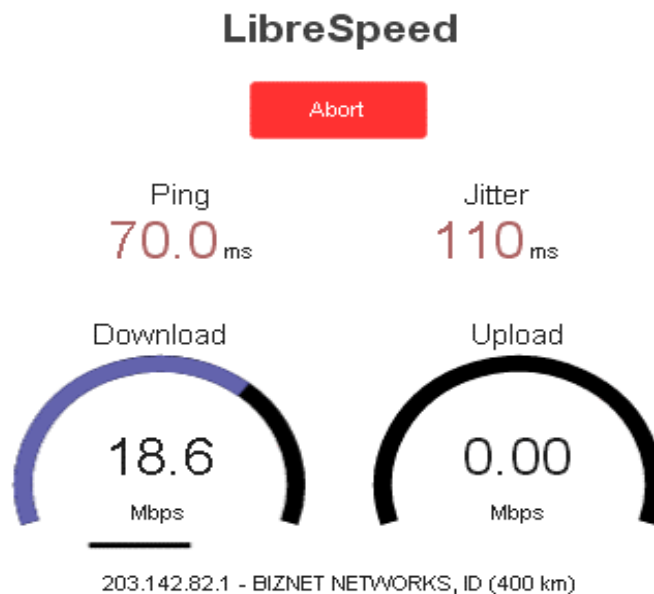
Hasil percobaan dari penerapan metode HTB dapat dibuktikan melalui data yang terdapat di *queues list*. Pada *queues list* tersimpan track dari *traffic* penggunaan *bandwidth* yang berjalan di dalam jaringan, seperti yang terlihat pada Gambar 4.1. Gambar 4.2 dan 4.3 merupakan speed test ketika metode HTB belum diterapkan.

#	Name	Target	Download Max...	Download Limit...	Parent Total Dow...	Download
3	hs-<Rumah>	ether3	unlimited	unlimited	none	7.7 MiB 2.1 kbps
4	joko	172.19.0.2	40M	unlimited	none	14.7 MiB 20.1 Mbps
5	singgih	172.19.0.3	40M	unlimited	none	18.8 MiB 2.2 Mbps
6	akbar	172.19.0.4	40M	unlimited	none	15.6 MiB 2.0 Mbps
7	khusnul	172.19.0.5	40M	unlimited	none	16.0 MiB 2.0 Mbps
8	STI201601301	172.19.0.6	30M	unlimited	none	12.9 MiB 19.3 Mbps
9	STI201601302	172.19.0.7	30M	unlimited	none	12.7 MiB 1681.4 k...
10	STI201601303	172.19.0.8	30M	unlimited	none	18.2 MiB 2.0 Mbps
11	STI201601304	172.19.0.9	30M	unlimited	none	16.2 MiB 2.5 Mbps
12	STI201601305	172.19.0.10	30M	unlimited	none	18.4 MiB 2.5 Mbps
13	STI201601306	172.19.0.11	30M	unlimited	none	15.9 MiB 2.0 Mbps
14	STI201601307	172.19.0.12	30M	unlimited	none	19.2 MiB 2.7 Mbps
15	STI201601308	172.19.0.13	30M	unlimited	none	13.3 MiB 2.0 Mbps
16	STI201601309	172.19.0.14	30M	unlimited	none	14.8 MiB 2.7 Mbps
17	STI201601310	172.19.0.15	30M	unlimited	none	12.4 MiB 2.8 Mbps
18	STI201601311	172.19.0.16	30M	unlimited	none	12.2 MiB 2.1 Mbps
19	STI201601312	172.19.0.17	30M	unlimited	none	10.4 MiB 2.0 Mbps
20	STI201601313	172.19.0.18	30M	unlimited	none	11.4 MiB 2.6 Mbps
21	STI201601314	172.19.0.19	30M	unlimited	none	12.6 MiB 2.9 Mbps
22	STI201601315	172.19.0.20	30M	unlimited	none	11.8 MiB 3.0 Mbps
23	STI201601316	172.19.0.21	30M	unlimited	none	17.3 MiB 2.9 Mbps
24	test-dsn1	172.19.0.22	40M	unlimited	none	14.0 MiB 2.4 Mbps
25	test-dsn2	172.19.0.23	40M	unlimited	none	18.8 MiB 1518.9 k...
26	test-dsn3	172.19.0.24	40M	unlimited	none	17.5 MiB 2.3 Mbps
27	test-dsn4	172.19.0.25	40M	unlimited	none	19.7 MiB 2.3 Mbps
28	test-dsn5	172.19.0.26	40M	unlimited	none	19.1 MiB 2.9 Mbps
29	test-dsn6	172.19.0.27	40M	unlimited	none	17.9 MiB 3.2 Mbps

Gambar 4.1 *Traffic List Queue* sebelum HTB



Gambar 4.2 *Speedtest* sebelum penerapan HTB *Client* dosen

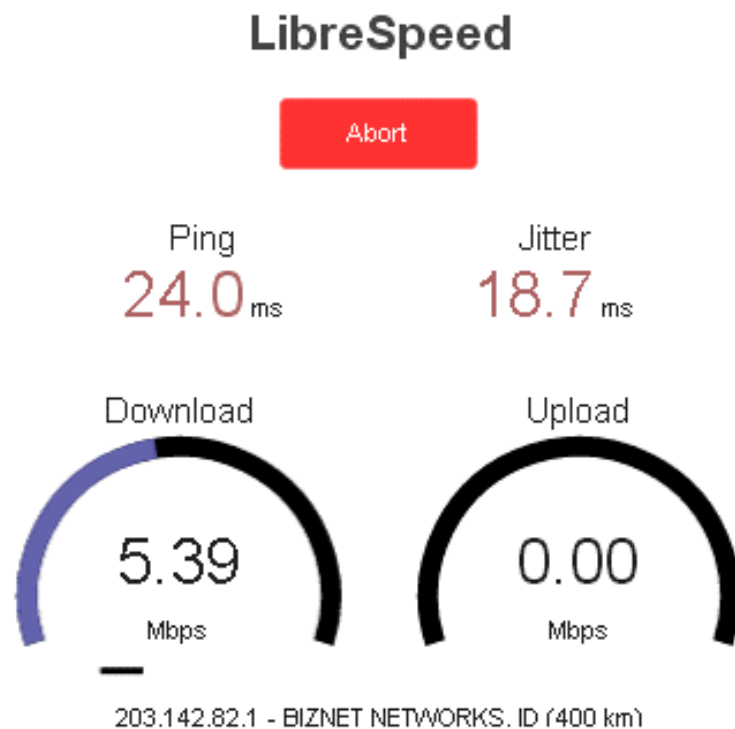


Gambar 4.3 *Speedtest* sebelum penerapan HTB *Client* Mahasiswa

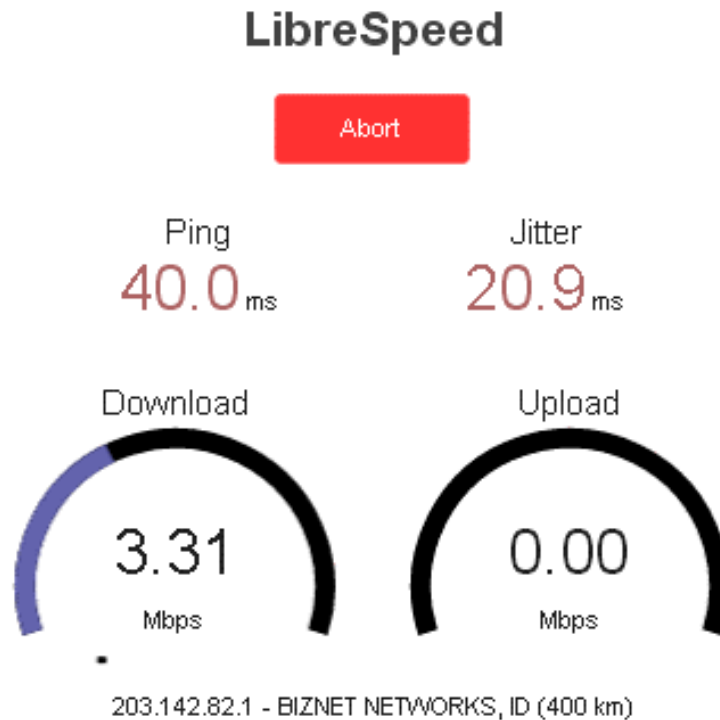
Pada *Client* dosen terdapat lonjakan yang tinggi sedangkan *client* mahasiswa tidak mendapatkan *bandwith* yang merata seperti *client* dosen. Pada Gambar 4.1 *traffic* di *queue list* sebelum penerapan metode HTB. Terlihat banyak perbedaan yang diambil oleh *client* dosen dan mahasiswa, Gambar 4.2 dan Gambar 4.3. Setelah penerapan HTB terdapat besaran selisih kecepatan *download* yang hampir merata di setiap *client* nya. Data tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.4. Pada gambar 4.5 dan gambar 4.6 merupakan *traffic* di *queue list* setelah menerapkan metode HTB.

Name	Target	Download Max...	Download Limit...	Parent	Total Dow...	Download
HTB_total	172.19.0.0/24	100M	unlimited	none	6.6 GiB	95.8 Mbps
HTB_dosen	172.19.0.2, ...	50M	unlimited	HTB_total	3508.3 MiB	51.3 Mbps
joko	172.19.0.2	40M	5M	HTB_dosen	120.2 MiB	5.1 Mbps
singgih	172.19.0.3	40M	5M	HTB_dosen	318.8 MiB	4.2 Mbps
akbar	172.19.0.4	40M	5M	HTB_dosen	345.3 MiB	4.0 Mbps
khusnul	172.19.0.5	40M	5M	HTB_dosen	319.8 MiB	4.3 Mbps
test-dsn1	172.19.0.22	40M	5M	HTB_dosen	341.2 MiB	4.8 Mbps
test-dsn2	172.19.0.23	40M	5M	HTB_dosen	344.7 MiB	4.9 Mbps
test-dsn3	172.19.0.24	40M	5M	HTB_dosen	350.4 MiB	4.7 Mbps
test-dsn4	172.19.0.25	40M	5M	HTB_dosen	344.3 MiB	4.8 Mbps
test-dsn5	172.19.0.26	40M	5M	HTB_dosen	341.0 MiB	4.7 Mbps
test-dsn6	172.19.0.27	40M	5M	HTB_dosen	340.9 MiB	5.0 Mbps
test-dsn7	172.19.0.28	40M	5M	HTB_dosen	341.7 MiB	4.9 Mbps
HTB_mhs	172.19.0.6, ...	40M	unlimited	HTB_total	3214.0 MiB	44.4 Mbps
STI201601301	172.19.0.6	30M	3M	HTB_mhs	46.4 MiB	2.2 Mbps
STI201601302	172.19.0.7	30M	3M	HTB_mhs	218.8 MiB	2.7 Mbps
STI201601303	172.19.0.8	30M	3M	HTB_mhs	208.6 MiB	2.2 Mbps
STI201601304	172.19.0.9	30M	3M	HTB_mhs	205.5 MiB	3.0 Mbps
STI201601305	172.19.0.10	30M	3M	HTB_mhs	216.3 MiB	2.8 Mbps
STI201601306	172.19.0.11	30M	3M	HTB_mhs	216.5 MiB	2.5 Mbps
STI201601307	172.19.0.12	30M	3M	HTB_mhs	205.3 MiB	2.8 Mbps
STI201601308	172.19.0.13	30M	3M	HTB_mhs	214.6 MiB	3.0 Mbps
STI201601309	172.19.0.14	30M	3M	HTB_mhs	207.0 MiB	3.0 Mbps
STI201601310	172.19.0.15	30M	3M	HTB_mhs	204.4 MiB	2.6 Mbps
STI201601311	172.19.0.16	30M	3M	HTB_mhs	213.3 MiB	3.0 Mbps
STI201601312	172.19.0.17	30M	3M	HTB_mhs	215.4 MiB	3.1 Mbps
STI201601313	172.19.0.18	30M	3M	HTB_mhs	205.0 MiB	2.8 Mbps
STI201601314	172.19.0.19	30M	3M	HTB_mhs	214.0 MiB	2.5 Mbps
STI201601315	172.19.0.20	30M	3M	HTB_mhs	217.0 MiB	2.9 Mbps
STI201601316	172.19.0.21	30M	3M	HTB_mhs	205.8 MiB	2.8 Mbps

Gambar 4.4 *Traffic List Queue* sesudah HTB



Gambar 4.5 *SpeedTest* setelah penerapan HTB *client* dosen



Gambar 4.6 *SpeedTest* setelah penerapan HTB *client* mahasiswa

4.2 PEMBAHASAN DARI HASIL PENGAMATAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN *BANDWIDTH WIRELESS LAN* BERBASIS MIKROTIK DENGAN METODE *SIMPLE QUEUE* DAN *HIRARCHICAL TOKEN BUCKET* (HTB) DI STMIK WIDYA UTAMA

Dari percobaan diatas didapatkan beberapa data manajemen *bandwidth*, sehingga dapat disimpulkan bahwa *bandwidth* dapat terbagi rata di setiap *client* seperti yang terlihat pada gambar 4.7. Dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Antar PC terdapat selisih sedikit di *bandwidth* yang disebabkan oleh dialihkannya sisa *bandwidth* dari setiap *client*, karena alokasi *bandwidth maximum* yang bisa didapatkan *client* tidak lebih dari *Maximum Information Rate* (MIR)
2. Minimal *bandwidth* / jaminan *bandwidth* yang didapatkan oleh *client* ketika *traffic* jaringan sedang buruk adalah sebesar 10 mbps dan 5 mbps sesuai yang diambil oleh *client*, *service* tersebut biasa disebut dengan *Committed Information Rate* (CIR), jadi seburuk apapun jaringan maka *client* tidak akan mendapat *bandwidth* di bawah CIR . Gambar 4.8 dan Gambar 4.9 adalah jaminan *bandwith* untuk *client* dosen dan mahasiswa.

Name	Target	Download Max...	Download Limit...	Parent	Total Dow...	Download
HTB_total	172.19.0.0/24	100M	unlimited	none	6.6 GiB	95.8 Mbps
HTB_dosen	172.19.0.2, ...	50M	unlimited	HTB_total	3508.3 MiB	51.3 Mbps
joko	172.19.0.2	40M	5M	HTB_dosen	120.2 MiB	5.1 Mbps
singgih	172.19.0.3	40M	5M	HTB_dosen	318.8 MiB	4.2 Mbps
akbar	172.19.0.4	40M	5M	HTB_dosen	345.3 MiB	4.0 Mbps
khusnul	172.19.0.5	40M	5M	HTB_dosen	319.8 MiB	4.3 Mbps
test-dsn1	172.19.0.22	40M	5M	HTB_dosen	341.2 MiB	4.8 Mbps
test-dsn2	172.19.0.23	40M	5M	HTB_dosen	344.7 MiB	4.9 Mbps
test-dsn3	172.19.0.24	40M	5M	HTB_dosen	350.4 MiB	4.7 Mbps
test-dsn4	172.19.0.25	40M	5M	HTB_dosen	344.3 MiB	4.8 Mbps
test-dsn5	172.19.0.26	40M	5M	HTB_dosen	341.0 MiB	4.7 Mbps
test-dsn6	172.19.0.27	40M	5M	HTB_dosen	340.9 MiB	5.0 Mbps
test-dsn7	172.19.0.28	40M	5M	HTB_dosen	341.7 MiB	4.9 Mbps
HTB_mhs	172.19.0.6, ...	40M	unlimited	HTB_total	3214.0 MiB	44.4 Mbps
STI201601301	172.19.0.6	30M	3M	HTB_mhs	46.4 MiB	2.2 Mbps
STI201601302	172.19.0.7	30M	3M	HTB_mhs	218.8 MiB	2.7 Mbps
STI201601303	172.19.0.8	30M	3M	HTB_mhs	208.6 MiB	2.2 Mbps
STI201601304	172.19.0.9	30M	3M	HTB_mhs	205.5 MiB	3.0 Mbps
STI201601305	172.19.0.10	30M	3M	HTB_mhs	216.3 MiB	2.8 Mbps
STI201601306	172.19.0.11	30M	3M	HTB_mhs	216.5 MiB	2.5 Mbps
STI201601307	172.19.0.12	30M	3M	HTB_mhs	205.3 MiB	2.8 Mbps
STI201601308	172.19.0.13	30M	3M	HTB_mhs	214.6 MiB	3.0 Mbps
STI201601309	172.19.0.14	30M	3M	HTB_mhs	207.0 MiB	3.0 Mbps
STI201601310	172.19.0.15	30M	3M	HTB_mhs	204.4 MiB	2.6 Mbps
STI201601311	172.19.0.16	30M	3M	HTB_mhs	213.3 MiB	3.0 Mbps
STI201601312	172.19.0.17	30M	3M	HTB_mhs	215.4 MiB	3.1 Mbps
STI201601313	172.19.0.18	30M	3M	HTB_mhs	205.0 MiB	2.8 Mbps
STI201601314	172.19.0.19	30M	3M	HTB_mhs	214.0 MiB	2.5 Mbps
STI201601315	172.19.0.20	30M	3M	HTB_mhs	217.0 MiB	2.9 Mbps
STI201601316	172.19.0.21	30M	3M	HTB_mhs	205.8 MiB	2.8 Mbps

Gambar 4.7 Traffic Queue Terbagi Rata

Simple Queue <STI201601301>

General Advanced Statistics Traffic Total Total Statistics

Packet Marks:

Target Upload Target Download

Limit At: bits/s

Priority:

Bucket Size: ratio

Queue Type:

Parent:

Gambar 4.8 Jaminan Bandwidth client mahasiswa

Simple Queue <joko>

General Advanced Statistics Traffic Total Total Statistics

Packet Marks:

Target Upload Target Download

Limit At: bits/s

Priority:

Bucket Size: ratio

Queue Type:

Parent:

Gambar 4.9 Jaminan Bandwidth client dosen

#	Name	Target	Download Max...	Download Limit...	Parent	Total Dow...	Download
3	hs-<Rumah>	ether3	unlimited	unlimited	none	7.7 MiB	2.1 kbps
4	joko	172.19.0.2	40M	unlimited	none	14.7 MiB	20.1 Mbps
5	singgih	172.19.0.3	40M	unlimited	none	18.8 MiB	2.2 Mbps
6	akbar	172.19.0.4	40M	unlimited	none	15.6 MiB	2.0 Mbps
7	khusnul	172.19.0.5	40M	unlimited	none	16.0 MiB	2.0 Mbps
8	STI201601301	172.19.0.6	30M	unlimited	none	12.9 MiB	19.3 Mbps
9	STI201601302	172.19.0.7	30M	unlimited	none	12.7 MiB	1681.4 k...
10	STI201601303	172.19.0.8	30M	unlimited	none	18.2 MiB	2.0 Mbps
11	STI201601304	172.19.0.9	30M	unlimited	none	16.2 MiB	2.5 Mbps
12	STI201601305	172.19.0.10	30M	unlimited	none	18.4 MiB	2.5 Mbps
13	STI201601306	172.19.0.11	30M	unlimited	none	15.9 MiB	2.0 Mbps
14	STI201601307	172.19.0.12	30M	unlimited	none	19.2 MiB	2.7 Mbps
15	STI201601308	172.19.0.13	30M	unlimited	none	13.3 MiB	2.0 Mbps
16	STI201601309	172.19.0.14	30M	unlimited	none	14.8 MiB	2.7 Mbps
17	STI201601310	172.19.0.15	30M	unlimited	none	12.4 MiB	2.8 Mbps
18	STI201601311	172.19.0.16	30M	unlimited	none	12.2 MiB	2.1 Mbps
19	STI201601312	172.19.0.17	30M	unlimited	none	10.4 MiB	2.0 Mbps
20	STI201601313	172.19.0.18	30M	unlimited	none	11.4 MiB	2.6 Mbps
21	STI201601314	172.19.0.19	30M	unlimited	none	12.6 MiB	2.9 Mbps
22	STI201601315	172.19.0.20	30M	unlimited	none	11.8 MiB	3.0 Mbps
23	STI201601316	172.19.0.21	30M	unlimited	none	17.3 MiB	2.9 Mbps
24	test-dsn1	172.19.0.22	40M	unlimited	none	14.0 MiB	2.4 Mbps
25	test-dsn2	172.19.0.23	40M	unlimited	none	18.8 MiB	1518.9 k...
26	test-dsn3	172.19.0.24	40M	unlimited	none	17.5 MiB	2.3 Mbps
27	test-dsn4	172.19.0.25	40M	unlimited	none	19.7 MiB	2.3 Mbps
28	test-dsn5	172.19.0.26	40M	unlimited	none	19.1 MiB	2.9 Mbps
29	test-dsn6	172.19.0.27	40M	unlimited	none	17.9 MiB	3.2 Mbps

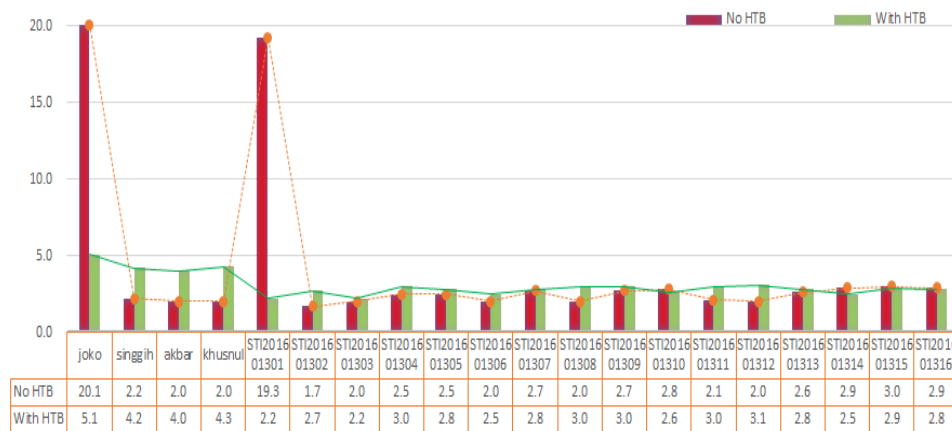
Gambar 4.10 *Traffict Queue* Sebelum Penerapan HTB

Name	Target	Download Max...	Download Limit...	Parent	Total Dow...	Download
HTB_total	172.19.0.0/24	100M	unlimited	none	6.6 GiB	95.8 Mbps
HTB_dosen	172.19.0.2, ...	50M	unlimited	HTB_total	3508.3 MiB	51.3 Mbps
joko	172.19.0.2	40M	5M	HTB_dosen	120.2 MiB	5.1 Mbps
singgih	172.19.0.3	40M	5M	HTB_dosen	318.8 MiB	4.2 Mbps
akbar	172.19.0.4	40M	5M	HTB_dosen	345.3 MiB	4.0 Mbps
khusnul	172.19.0.5	40M	5M	HTB_dosen	319.8 MiB	4.3 Mbps
test-dsn1	172.19.0.22	40M	5M	HTB_dosen	341.2 MiB	4.8 Mbps
test-dsn2	172.19.0.23	40M	5M	HTB_dosen	344.7 MiB	4.9 Mbps
test-dsn3	172.19.0.24	40M	5M	HTB_dosen	350.4 MiB	4.7 Mbps
test-dsn4	172.19.0.25	40M	5M	HTB_dosen	344.3 MiB	4.8 Mbps
test-dsn5	172.19.0.26	40M	5M	HTB_dosen	341.0 MiB	4.7 Mbps
test-dsn6	172.19.0.27	40M	5M	HTB_dosen	340.9 MiB	5.0 Mbps
test-dsn7	172.19.0.28	40M	5M	HTB_dosen	341.7 MiB	4.9 Mbps
HTB_mhs	172.19.0.6, ...	40M	unlimited	HTB_total	3214.0 MiB	44.4 Mbps
STI201601301	172.19.0.6	30M	3M	HTB_mhs	46.4 MiB	2.2 Mbps
STI201601302	172.19.0.7	30M	3M	HTB_mhs	218.8 MiB	2.7 Mbps
STI201601303	172.19.0.8	30M	3M	HTB_mhs	208.6 MiB	2.2 Mbps
STI201601304	172.19.0.9	30M	3M	HTB_mhs	205.5 MiB	3.0 Mbps
STI201601305	172.19.0.10	30M	3M	HTB_mhs	216.3 MiB	2.8 Mbps
STI201601306	172.19.0.11	30M	3M	HTB_mhs	216.5 MiB	2.5 Mbps
STI201601307	172.19.0.12	30M	3M	HTB_mhs	205.3 MiB	2.8 Mbps
STI201601308	172.19.0.13	30M	3M	HTB_mhs	214.6 MiB	3.0 Mbps
STI201601309	172.19.0.14	30M	3M	HTB_mhs	207.0 MiB	3.0 Mbps
STI201601310	172.19.0.15	30M	3M	HTB_mhs	204.4 MiB	2.6 Mbps
STI201601311	172.19.0.16	30M	3M	HTB_mhs	213.3 MiB	3.0 Mbps
STI201601312	172.19.0.17	30M	3M	HTB_mhs	215.4 MiB	3.1 Mbps
STI201601313	172.19.0.18	30M	3M	HTB_mhs	205.0 MiB	2.8 Mbps
STI201601314	172.19.0.19	30M	3M	HTB_mhs	214.0 MiB	2.5 Mbps
STI201601315	172.19.0.20	30M	3M	HTB_mhs	217.0 MiB	2.9 Mbps
STI201601316	172.19.0.21	30M	3M	HTB_mhs	205.8 MiB	2.8 Mbps

Gambar 4.11 *Traffict Queue* Sesudah Penerapan HTB

Sebelum penerapan HTB terdapat beberapa *client* yang status kecepatan internetnya ada yang melonjak dan ada yang tidak mendapatkan *bandwith* Gambar 4.10. Pada saat *client* mendownload paket data seperti digunakan untuk *download file* maupun digunakan untuk *streaming*. Sebagai

network engineer diwajibkan untuk manajemen *bandwidth* sehingga *client* dapat terbagi walaupun tidak signifikan Gambar 4.11.



Gambar 4.12 Grafik Download hasil sesudah dan sebelum penerapan HTB

Pada Gambar 4.12 terlihat perbandingan grafik download sebelum dan sesudah penerapan HTB. Data yang dianalisa adalah *bandwidth Download*, dikarenakan mayoritas *client* mengunduh paket untuk *streaming* maupun *browsing*. Sedangkan *client upload* tidak terlalu sering digunakan dikarenakan *client* tidak melakukan *upload paket*. Jadi dari hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode HTB untuk manajemen *bandwidth* pada jaringan *internet* sangat berpengaruh terhadap stabilitas koneksi yang di dapat. Pada *traffic* di atas garis *vertikal* merupakan satuan besaran *bandwidth* sementara garis *horizontal* merupakan urutan *device* atau PC. Secara keseluruhan hasil dari penerapan metode HTB sudah disimpulkan dalam satu grafik (Gambar 4.11), yang mana dalam grafik tersebut warna merah mewakili kondisi ketika jaringan belum diterapkan metode HTB sementara warna hijau mewakili kondisi sesudah diterapkannya metode HTB. Pada data grafik tersebut dapat dilihat bahwa kondisi sebelum diterapkannya metode HTB *traffic* jaringan sangat tidak stabil dan tidak berimbang, hal tersebut terlihat dari tingginya jarak nilai yang tercantum pada warna biru dan pola yang tidak teratur. Berbanding terbalik dengan warna merah yang selisih nilainya cenderung rata dan terpola.

4.3 PEMBAHASAN PENGEMBANGAN NETWORK DEVELOPMENT LIFE CYCLE (NDLC)

1. Analisa

Dalam implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan menggunakan metode *simple queue* dan *hierarchical token bucket* (HTB) di stmik widya utama di perlukan komponen-komponen yang telah di bahas pada bab III dengan banyaknya *client* yang terhubung ke jaringan tersebut *bandwidth* untuk setiap *client* cenderung rata dan terpola

2. Desain

desain dalam penerapan HTB menggunakan topologi jaringan yaitu topologi hybrid dengan perancangan sementara menggunakan aplikasi *Microsoft visio* 2019 .

3. Simulasi Prototipe

Simulasi prototipe di lakukan untuk menemukan kesalahan dan memperbaiki serta penyempurnaan dari kekurangan penerapan sistem manajemen *bandwidth* memanfaatkan fitur *simple queue* pada Mikrotik di STMIK Widya Utama Purwokerto. Simulasi prototipe dilakukan untuk melihat kinerja awal dari penelitian yang akan dilakukan sebagai bahan pertimbangan awal dari penelitian yang akan di lakukan dan sebelum di terapkan

4. Implementasi

Implementasi/ penerapan sistem HTB memanfaatkan fitur *simple queue* pada Mikrotik di STMIK Widya Utama Purwokerto di lakukan seperti:

- a. Pembangunan jaringan HTB (*hierarchical token bucket*) di lokasi/ruang yang akan digunakan
- b. Instalasi Router Mikrotik
- c. Konfigurasi Mikrotik sebagai perangkat manajemen *bandwidth*

5. Pengamatan

pengamatan penerapan sistem HTB (*hierarchical token bucket*) menggunakan *simple queue* pada mikrotik di STMIK Widya Utama Purwokerto di lakukan agar jaringan komputer dan komunikasi dapat berjalan dengan keinginan dan tujuan awal pada tahap analisi, untuk mengetahui kekurangan dan kesalahan yang perlu diperbaiki dalam penerapan sistem ini

6. Pengelolaan

pengelolaan dilakukan untuk menjaga keawetan dari penerapan sistem HTB (*hierarchical token bucket*) menggunakan *simple queue* pada mikrotik di STMIK Widya Utama Purwokerto serta untuk mengembangkannya

4.4 HASIL UJI PRODUK

Hasil uji produk yaitu nilai pengujian dari tim penguji, daftar tim penguko tersbut adalah sebagai berikut :

NO	NAMA	INSTANSI
1	Joko Purnomo, M.kom	Dosen STMIK Widya Utama
2	Singgih Briandoko, M.kom	Dosen STMIK Widya Utama
3	M. Akbar Setiawan, M.kom	Dosen STMIK Widya Utama
4	Sulistiyasni, M.kom	Dosen STMIK Widya Utama
5	Riana Safitri, M.kom	Dosen STMIK Widya Utama

Tabel 4.1 Daftar Penguji Produk

Hasil Uji Produk kemudian ditabulasikan yang dapat dilihat pada tabel ,hasil dari analisis deskriptif dapat dilihat pada tabel berikut :

Descriptive Statistics				
	N	Mean		Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
X1	20	3.2500	.20359	.91047
X2	20	3.0500	.13524	.60481
X3	20	3.3000	.16384	.73270
X4	20	3.1500	.18173	.81273
X5	20	3.2500	.17584	.78640
X6	20	3.1000	.17622	.78807
X7	20	2.8500	.18173	.81273
X8	20	3.0000	.19194	.85840
X9	20	3.3000	.16384	.73270
X10	20	3.5500	.16975	.75915
X11	20	2.9000	.26057	1.16529
X12	20	2.7500	.25000	1.11803
X13	20	2.8000	.25752	1.15166
X14	20	3.0000	.16222	.72548
X15	20	3.2000	.22478	1.00525
Valid N (listwise)	20			

Tabel 4.2 Nilai Atribut Uji Produk

4.5 PEMBAHASAN UJI PRODUK

Nilai uji produk memiliki batas uji produk 75, jika nilai uji produk ≥ 75 maka produk dinyatakan berhasil, tetapi jika nilai uji produk ≤ 75 maka produk dinyatakan gagal. Berdasarkan table 4.2 di peroleh hasil sebagai berikut :

Rata-rata nilai 6 atribut pada uji produk = 47.0000

Nilai Uji Produk = $(RNU6A/N \text{ Max } 6A) \times 100$

Nilai Uji Produk = $(47.0000/60) \times 100 = 86.6666$

Maka dapat disimpulkan bahwa Implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan metode *simple queue* dan *hirarchical token bucket* (htb) di STMIK Widya Utama Mendapat nilai di atas batas nilai kelulusan yang telah di tentukan yaitu 75% dan Hasil Uji produk adalah 86.6%.

4.6 HASIL UJI VALIDASI

Hasil dari pelaksanaan uji manfaat adalah data respon dari responden terhadap kemanfaatan hasil penelitian menggunakan alat bantu kuesioner yang berisi 10 item pertanyaan yang mewakili 4 aspek yaitu *useability*, *Learnability*, *Efficiency*, dan *Acceptability*. Jawaban dari reponden untuk menguji manfaat kemudian ditabulasikan dalam sebuah table yang terlampir dalam laporan. Setelah itu membuat uji manfaat.sav yang digunakan untuk menganalisis jawaban reponden. Item pertanyaan pada kuesioner yang telah dijawab akan di uji dengan uji *validitas* dan *reliabilitas*

Tabel 4.3 *Validitas Static*

Daftar Pertanyaan	Mean	Std. Deviation	N
Apakah anda setuju bahwa Implementasi manajemen <i>bandwidth</i> berbasis mikrotik dengan metode <i>simple queue</i> dan <i>hirarchical token bucket</i> (htb) dapat digunakan untuk STMIK widya utama ?	3.25	.910	20
Apakah anda setuju bahwa <i>bandwidth</i> yang ditawarkan sesuai dengan kebutuhan ?	3.05	.604	20
Apakah anda setuju Implementasi manajemen <i>bandwidth</i> berbasis mikrotik dengan metode <i>simple queue</i> dan <i>hirarchical token bucket</i> (htb) di STMIK Widya Utama di prioritaskan	3.30	.732	20

untuk pelayanan jaringan lokal maupun internet ?			
Apakah anda setuju Implementasi manajemen <i>bandwidth</i> berbasis mikrotik dengan metode <i>simple queue</i> dan <i>hirarchical token bucket</i> (htb) di STMIK Widya Utama mudah di pasang ?	3.15	.812	20
Apakah anda setuju Implementasi manajemen <i>bandwidth</i> berbasis mikrotik dengan metode <i>simple queue</i> dan <i>hirarchical token bucket</i> (htb) di STMIK Widya Utama dapat di akses melalui perangkat yang memiliki fitur wifi bila pengguna membutuhkan ?	3.25	.786	20
Apakah anda setuju bahwa pembagian <i>bandwidth</i> menggunakan Implementasi manajemen <i>bandwidth</i> berbasis mikrotik dengan metode <i>simple queue</i> dan <i>hirarchical token bucket</i> (htb) di STMIK Widya Utama mudah dipahami ?	3.10	.788	20
Apakah anda setuju bahwa Implementasi manajemen	2.85	.812	20

<i>bandwidth</i> berbasis mikrotik dengan metode <i>simple queue</i> dan <i>hirarchical token bucket</i> (htb) di STMIK Widya Utama mudah dipahami oleh masyarakat ?			
Apakah anda setuju bahwa Implementasi manajemen <i>bandwidth</i> berbasis mikrotik dengan metode <i>simple queue</i> dan <i>hirarchical token bucket</i> (htb) di STMIK Widya Utama mudah dioperasikan oleh masyarakat ?	3.00	.858	20
Apakah anda setuju bahwa Implementasi manajemen <i>bandwidth</i> berbasis mikrotik dengan metode <i>simple queue</i> dan <i>hirarchical token bucket</i> (htb) di STMIK Widya Utama menggunakan konsep <i>network development life cycle</i> (NDLC)	3.30	.732	20
Apakah anda setuju bahwa Implementasi manajemen <i>bandwidth</i> berbasis mikrotik dengan metode <i>simple queue</i> dan <i>hirarchical token bucket</i> (htb) di STMIK Widya Utama bisa di	3.55	.759	20

kembangkan dan dipelajari lagi ?			
Apakah anda setuju bahwa Implementasi manajemen <i>bandwidth</i> berbasis mikrotik dengan metode <i>simple queue</i> dan <i>hirarchical token bucket</i> (htb) di STMIK Widya Utama memberikan efisiensi dalam proses pembagian <i>bandwidth</i> ?	2.90	1.16	20
Apakah anda setuju bahwa Implementasi manajemen <i>bandwidth</i> berbasis mikrotik dengan metode <i>simple queue</i> dan <i>hirarchical token bucket</i> (htb) di STMIK Widya Utama lebih efisien untuk mengontrol <i>bandwidth</i> ?	2.75	1.11	20
Apakah anda setuju bahwa Implementasi manajemen <i>bandwidth</i> berbasis mikrotik dengan metode <i>simple queue</i> dan <i>hirarchical token bucket</i> (htb) di STMIK Widya Utama lebih efisien untuk mengurangi dampak pembagian <i>bandwidth</i> yang tidak stabil ?	2.80	1.11	20

Apakah anda setuju bahwa penggunaan Implementasi manajemen <i>bandwidth</i> berbasis mikrotik dengan metode <i>simple queue</i> dan <i>hirarchical token bucket</i> (htb) di STMIK Widya Utama dapat diterima oleh masyarakat ?	3.00	.725	20
Apakah anda setuju bahwa penggunaan Implementasi manajemen <i>bandwidth</i> berbasis mikrotik dengan metode <i>simple queue</i> dan <i>hirarchical token bucket</i> (htb) di STMIK Widya Utama dapat diterima untuk memberikan <i>bandwidth</i> dan mengontrol <i>traffic</i> koneksi internet ?	3.20	1.00	20

Hasil uji validitas diatas menunjukan bahwa kelima belas pertanyaan mempunyai korelasi di atas 0.75, sehingga dapat di nyatakan bahwa lima belas pertanyaan tersebut dinyatakan valid.

Tabel 4.4 Hasil *reliability statistic*

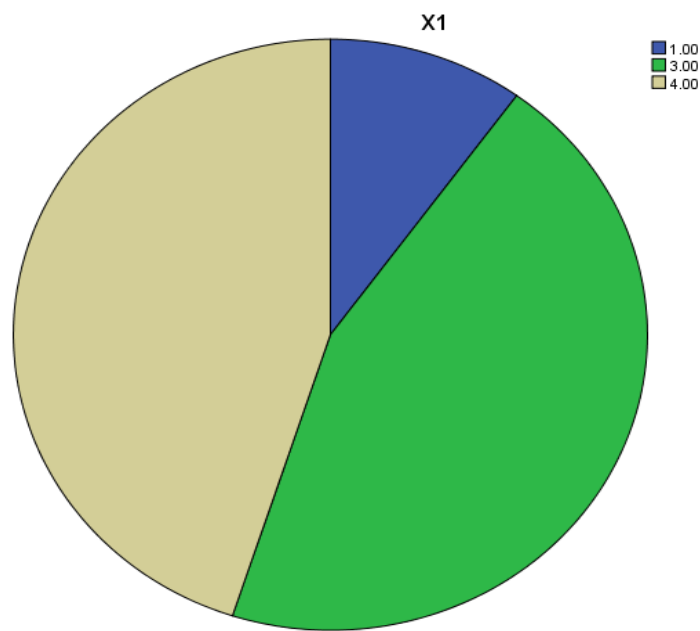
Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.939	15

Hasil dari Uji *reliability statictic* menunjukan nilai *Cronbach's Alpha* di atas 0.75 yaitu 0.93 untuk ujimanfaat, sehingga dapat di nyatakan lima belas item pertanyaan pada kuesioner dinyatakan reliabel.

Tabel 4.5 Respon Responden terhadap item pertanyaan X1

		X1			
		Freque ncy	Perce nt	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Total	1. 00	2	10.0	10.0	10.0
	3. 00	9	45.0	45.0	55.0
	4. 00	9	45.0	45.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Berdasarkan Tabel 4.5 , presentase terbesar untuk pertanyaan , Apakah anda setuju bahwa Implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan metode *simple queue* dan *hirarchical token bucket* (htb) dapat digunakan untuk STMIK widya utama ?, Sebagai item pertanyaan uji manfaat , di peroleh skor sebesar 47% setuju bahwa penerapan implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan menggunakan metode *simple queue* dan *hierarchical token bucket* (HTB) di stmik widya utama . Grafik dari respon terhadap pertanyaan X1 dapat dilihat pada gambar berikut.

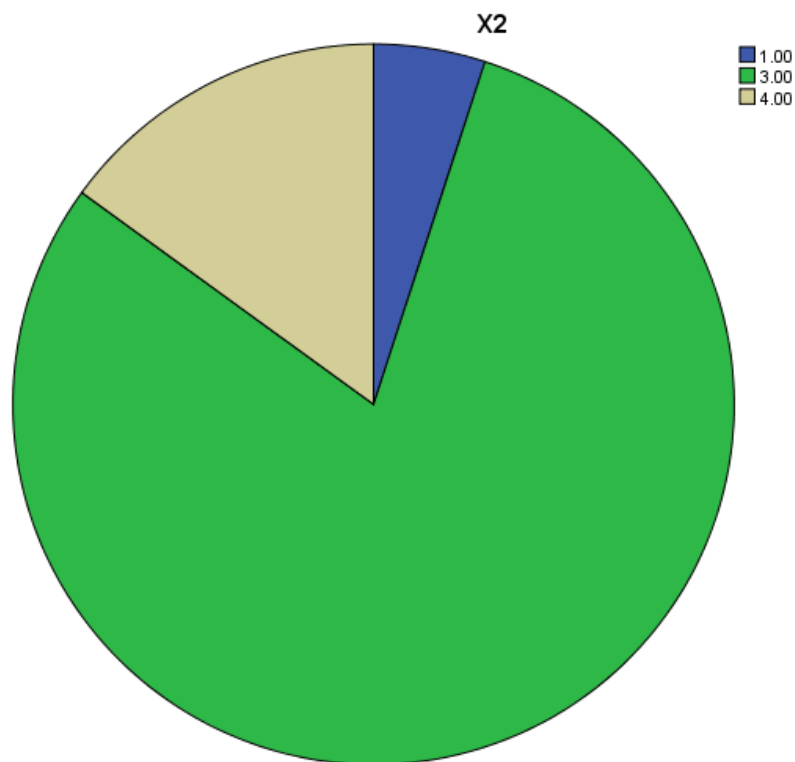


Gambar 4.13 Pie Responden Tabel 4.5

Tabel 4.6 Respon Responden terhadap item pertanyaan X2

		X2			
		Freque ncy	Perce nt	Valid Percent	Cumulative Percent
Va lid	1. 00	1	5.0	5.0	5.0
	3. 00	16	80.0	80.0	85.0
	4. 00	3	15.0	15.0	100.0
	To tal	20	100.0	100.0	

Berdasarkan Tabel 4.6 , presentase terbesar untuk pertanyaan , Apakah anda setuju bahwa *bandwidth* yang ditawarkan sesuai dengan kebutuhan ? , Sebagai item pertanyaan uji manfaat , di peroleh skor sebesar 80% setuju bahwa penerapan implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan menggunakan metode *simple queue* dan *hierarchical token bucket* (HTB) di stmik widya utama . Grafik dari respon terhadap pertanyaan X2 dapat dilihat pada gambar berikut.



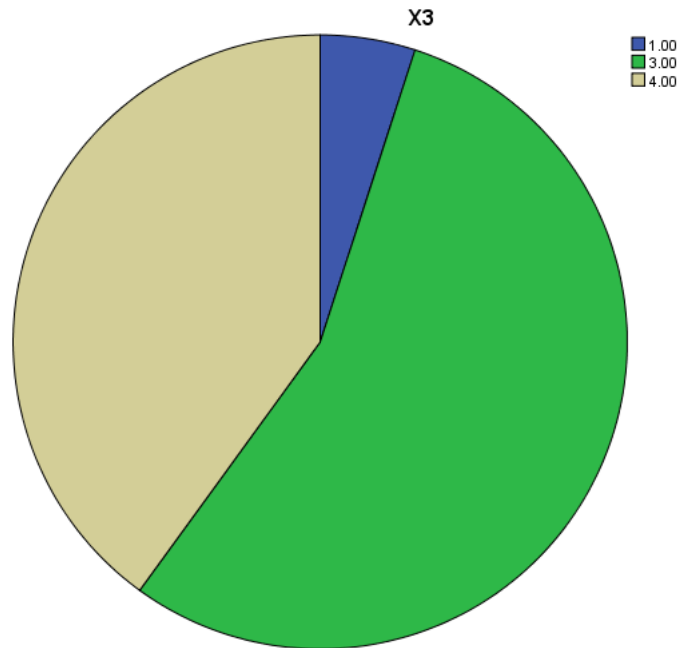
Gambar 4.14 Pie Responden Tabel 4.6

Tabel 4.7 Respon Responden terhadap item pertanyaan X3

		X3			
		Freque ncy	Perce nt	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1. 00	1	5.0	5.0	5.0
	3. 00	11	55.0	55.0	60.0
	4. 00	8	40.0	40.0	100.0
	To tal	20	100.0	100.0	

Berdasarkan Tabel 4.7 , presentase terbesar untuk pertanyaan , Apakah anda setuju Implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan metode *simple queue* dan *hirarchical token bucket* (htb) di STMIK Widya Utama di prioritaskan untuk pelayanan jaringan lokal maupun internet? ,

Sebagai item pertanyaan uji manfaat , di peroleh skor sebesar 55% setuju bahwa penerapan implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan menggunakan metode *simple queue* dan *hierarchical token bucket* (HTB) di stmik widya utama . Grafik dari respon terhadap pertanyaan X3 dapat dilihat pada gambar berikut.

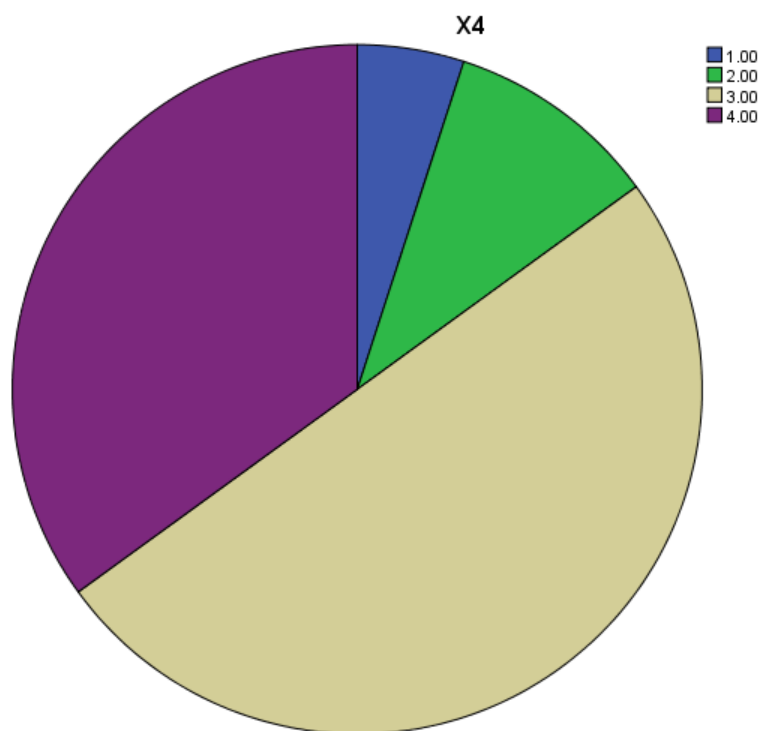


Gambar 4.15 Pie Responden Tabel 4.7

Tabel 4.8 Respon Responden terhadap item pertanyaan X4

		X4			
		Freque ncy	Perce nt	Valid Percent	Cumulative Percent
Va lid	1. 00	1	5.0	5.0	5.0
	2. 00	2	10.0	10.0	15.0
	3. 00	10	50.0	50.0	65.0
	4. 00	7	35.0	35.0	100.0
	To tal	20	100.0	100.0	

Berdasarkan Tabel 4.8 , presentase terbesar untuk pertanyaan , Apakah anda setuju Implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan metode *simple queue* dan *hirarchical token bucket* (htb) di STMIK Widya Utama mudah di pasang? , Sebagai item pertanyaan uji manfaat , di peroleh skor sebesar 50% setuju bahwa penerapan implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan menggunakan metode *simple queue* dan *hierarchical token bucket* (HTB) di stmik widya utama . Grafik dari respon terhadap pertanyaan X4 dapat dilihat pada gambar berikut.

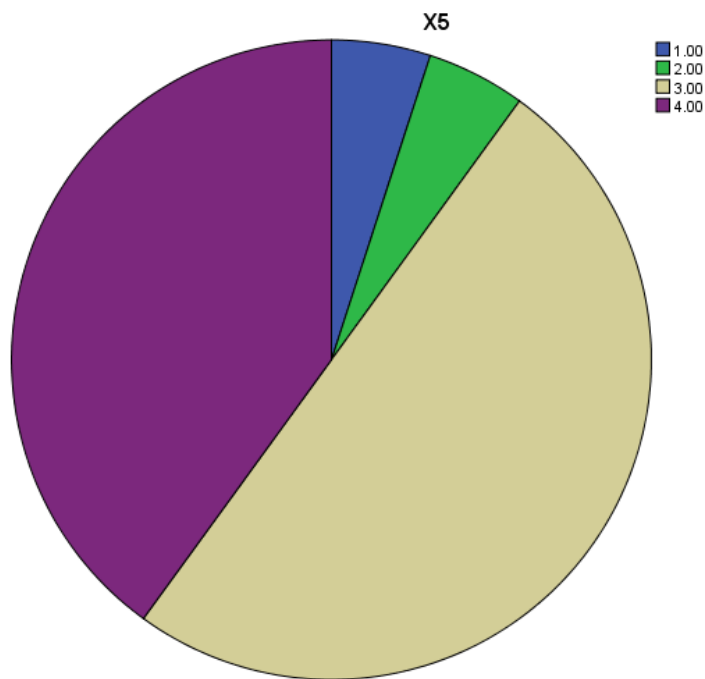


Gambar 4.16 Pie Responden Tabel 4.8

Tabel 4.9 Respon Responden terhadap item pertanyaan X5

X5				
	Freque ncy	Perce nt	Valid Percent	Cumulative Percent
1. 00	1	5.0	5.0	5.0
2. 00	1	5.0	5.0	10.0
Va lid 3. 00	10	50.0	50.0	60.0
4. 00	8	40.0	40.0	100.0
To tal	20	100.0	100.0	

Berdasarkan Tabel 4.9 , presentase terbesar untuk pertanyaan , Apakah anda setuju Implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan metode *simple queue* dan *hirarchical token bucket* (htb) di STMIK Widya Utama dapat di akses melalui perangkat yang memiliki fitur wifi bila pengguna membutuhkan? , Sebagai item pertanyaan uji manfaat , di peroleh skor sebesar 50% setuju bahwa penerapan implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan menggunakan metode *simple queue* dan *hierarchical token bucket* (HTB) di stmik widya utama . Grafik dari respon terhadap pertanyaan X5 dapat dilihat pada gambar berikut.



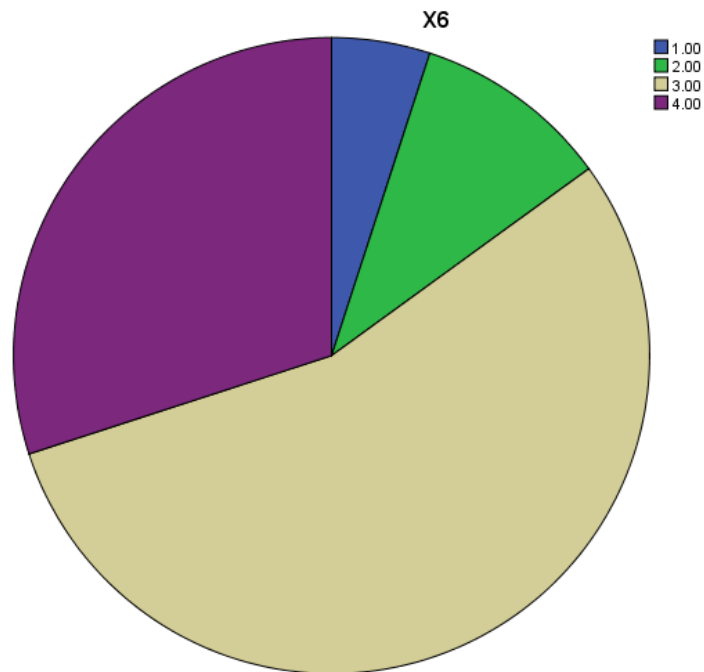
Gambar 4.17 Pie Responden Tabel 4.9

Tabel 4.10 Respon Responden terhadap item pertanyaan X6

		X6			
		Freque ncy	Perce nt	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1. 00	1	5.0	5.0	5.0
	2. 00	2	10.0	10.0	15.0
	3. 00	11	55.0	55.0	70.0
	4. 00	6	30.0	30.0	100.0
	To tal	20	100.0	100.0	

Berdasarkan Tabel 4.10 , presentase terbesar untuk pertanyaan , Apakah anda setuju bahwa pembagian *bandwidth* menggunakan Implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan *metode simple queue* dan *hirarchical token bucket* (htb) di STMIK Widya Utama mudah dipahami? , Sebagai item pertanyaan uji manfaat , di peroleh skor sebesar 55% setuju

bahwa penerapan implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan menggunakan metode *simple queue* dan *hierarchical token bucket* (HTB) di stmik widya utama . Grafik dari respon terhadap pertanyaan X6 dapat dilihat pada gambar berikut.

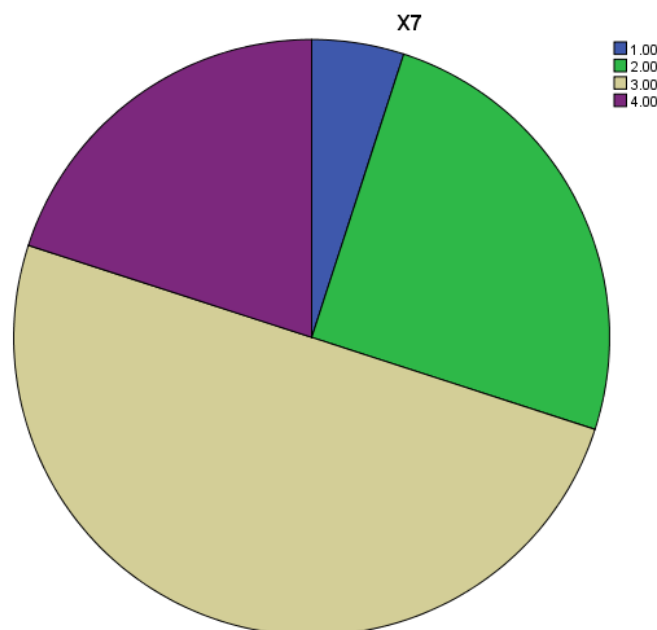


Gambar 4.18 Pie Responden Tabel 4.10

Tabel 4.11 Respon Responden terhadap item pertanyaan X7

		X7			
		Freque ncy	Perce nt	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1. 00	1	5.0	5.0	5.0
	2. 00	5	25.0	25.0	30.0
	3. 00	10	50.0	50.0	80.0
	4. 00	4	20.0	20.0	100.0
	To tal	20	100.0	100.0	

Berdasarkan Tabel 4.13 , presentase terbesar untuk pertanyaan , Apakah anda setuju bahwa Implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan metode *simple queue* dan *hirarchical token bucket* (htb) di STMIK Widya Utama mudah dipahami oleh masyarakat ? , Sebagai item pertanyaan uji manfaat , di peroleh skor sebesar 50% setuju bahwa penerapan implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan menggunakan metode *simple queue* dan *hierarchical token bucket* (HTB) di stmik widya utama . Grafik dari respon terhadap pertanyaan X7 dapat dilihat pada gambar berikut.

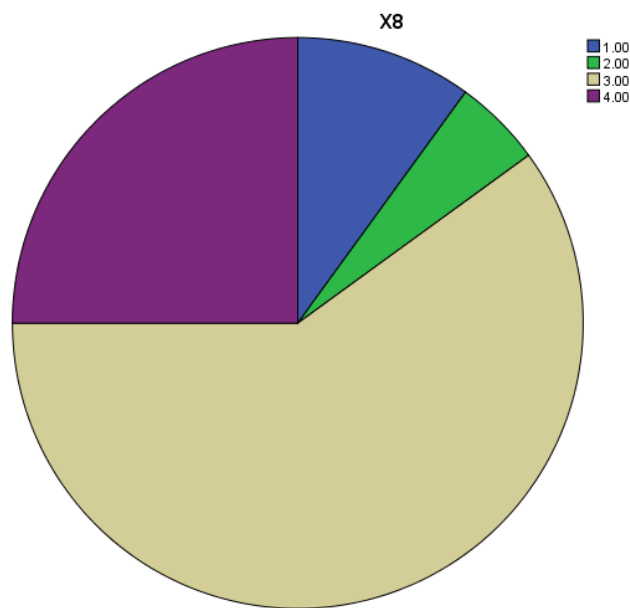


Gambar 4.19 Pie Responden Tabel 4.11

Tabel 4.12 Respon Responden terhadap item pertanyaan X8

		X8			
		Freque ncy	Perce nt	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1. 00	2	10.0	10.0	10.0
	2. 00	1	5.0	5.0	15.0
	3. 00	12	60.0	60.0	75.0
	4. 00	5	25.0	25.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Berdasarkan Tabel 4.12 , presentase terbesar untuk pertanyaan , Apakah anda setuju bahwa Implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan metode *simple queue* dan *hirarchical token bucket (htb)* di *STMIK Widya Utama* mudah dioperasikan oleh masyarakat ? , Sebagai item pertanyaan uji manfaat , di peroleh skor sebesar 60% setuju bahwa penerapan implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan menggunakan metode *simple queue* dan *hierarchical token bucket (HTB)* di stmik widya utama . Grafik dari respon terhadap pertanyaan X8 dapat dilihat pada gambar berikut.



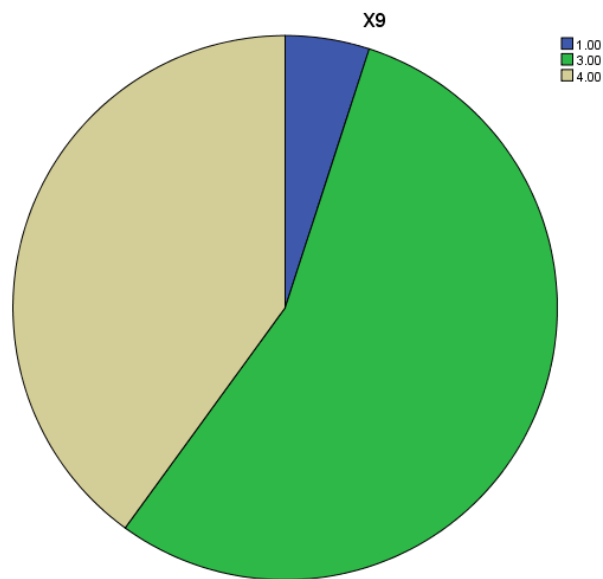
Gambar 4.20 Pie Responden Tabel 4.12

Tabel 4.13 Respon Responden terhadap item pertanyaan X9

	Freque ncy	Perce nt	Valid Percent	Cumulative Percent
1. 00	1	5.0	5.0	5.0
3. 00	11	55.0	55.0	60.0
4. 00	8	40.0	40.0	100.0
To tal	20	100.0	100.0	

Berdasarkan Tabel 4.13 , presentase terbesar untuk pertanyaan , Apakah anda setuju bahwa Implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan metode *simple queue* dan *hirarchical token bucket* (htb) di STMIK Widya Utama menggunakan konsep *network development life cycle* (NDLC) ? , Sebagai item pertanyaan uji manfaat , di peroleh skor sebesar 55% setuju bahwa penerapan implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan menggunakan metode *simple queue* dan *hierarchical token bucket*

(HTB) di stmik widya utama . Grafik dari respon terhadap pertanyaan X9 dapat dilihat pada gambar berikut.



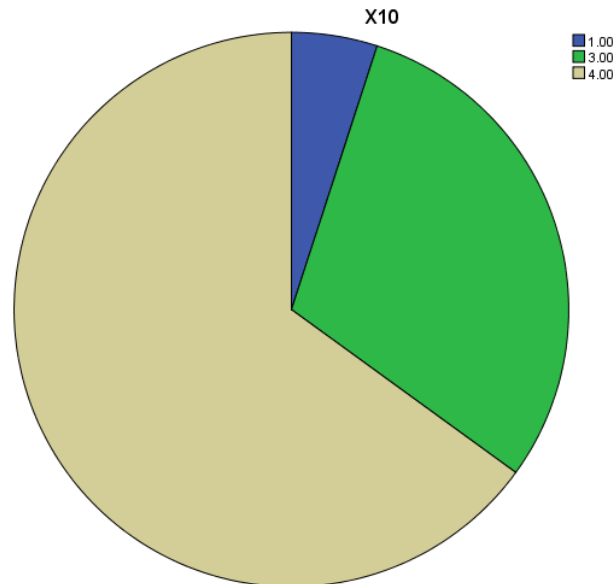
Gambar 4.21 Pie Responden Tabel 4.13

Tabel 4.14 Respon Responden terhadap item pertanyaan X10

		X10			
		Freque ncy	Perce nt	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1. 00	1	5.0	5.0	5.0
	3. 00	6	30.0	30.0	35.0
	4. 00	13	65.0	65.0	100.0
	To tal	20	100.0	100.0	

Berdasarkan Tabel 4.14 , presentase terbesar untuk pertanyaan , Apakah anda setuju bahwa Implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan metode *simple queue* dan *hirarchical token bucket* (htb) di STMIK Widya Utama bisa di kembangkan dan dipelajari lagi ? , Sebagai item pertanyaan uji manfaat , di peroleh skor sebesar 65% setuju bahwa penerapan implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan menggunakan

metode *simple queue* dan *hierarchical token bucket* (HTB) di stmik widya utama . Grafik dari respon terhadap pertanyaan A10 dapat dilihat pada gambar berikut.



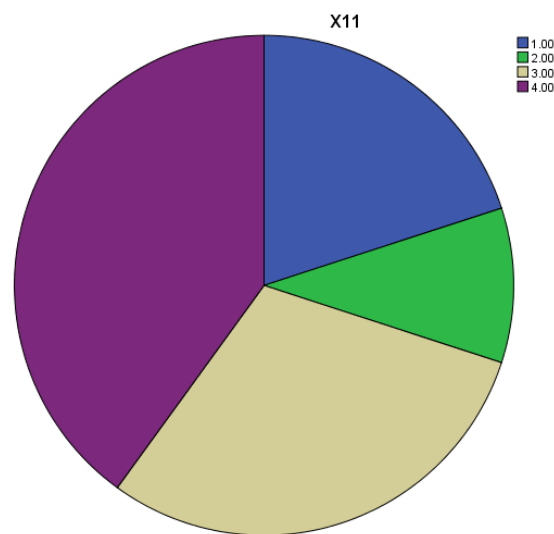
Gambar 4.22 Pie Responden Tabel 4.14

Tabel 4.15 Respon Responden terhadap item pertanyaan X11

	Freque ncy	Perce nt	Valid Percent	Cumulative Percent
1. 00	4	20.0	20.0	20.0
2. 00	2	10.0	10.0	30.0
Va lid 3. 00	6	40.0	40.0	60.0
4. 00	8	45.0	45.0	100.0
To tal	20	100.0	100.0	

Berdasarkan Tabel 4.15 , presentase terbesar untuk pertanyaan , Apakah anda setuju bahwa Implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik

dengan metode *simple queue* dan *hirarchical token bucket* (htb) di STMIK Widya Utama memberikan efisiensi dalam proses pembagian *bandwidth* ? , Sebagai item pertanyaan uji manfaat , di peroleh skor sebesar 45% setuju bahwa penerapan implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan menggunakan metode *simple queue* dan *hierarchical token bucket* (HTB) di stmik widya utama . Grafik dari respon terhadap pertanyaan A10 dapat dilihat pada gambar berikut.

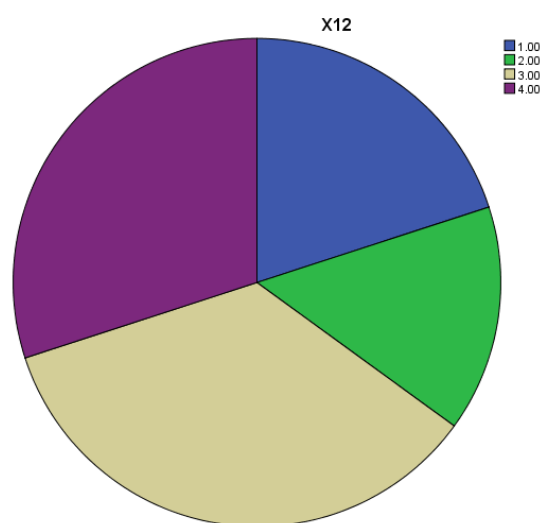


Gambar 4.23 Pie Responden Tabel 4.15

Tabel 4.16 Respon Responden terhadap item pertanyaan X12

		X12			
		Freque ncy	Perce nt	Valid Percent	Cumulative Percent
Va lid	1. 00	4	20.0	20.0	20.0
	2. 00	3	15.0	15.0	35.0
	3. 00	7	40.0	40.0	70.0
	4. 00	6	35.0	35.0	100.0
	To tal	20	100.0	100.0	

Berdasarkan Tabel 4.18 , presentase terbesar untuk pertanyaan , Apakah anda setuju bahwa Implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan metode *simple queue* dan *hirarchical token bucket* (htb) di STMIK Widya Utama lebih efisien untuk mengontrol *bandwidth* ? , Sebagai item pertanyaan uji manfaat , di peroleh skor sebesar 40% setuju bahwa penerapan implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan menggunakan metode *simple queue* dan *hierarchical token bucket* (HTB) di stmik widya utama . Grafik dari respon terhadap pertanyaan A10 dapat dilihat pada gambar berikut.

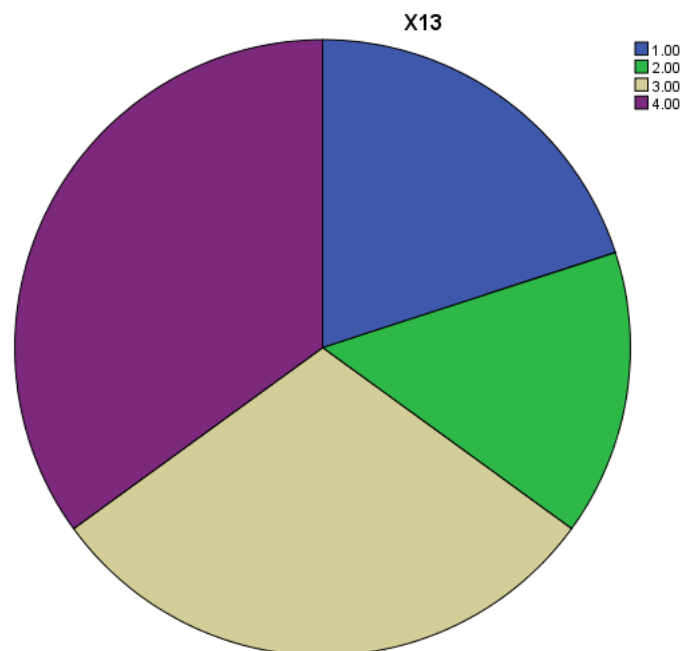


Gambar 4.24 Pie Responden Tabel 4.16

Tabel 4.17 Respon Responden terhadap item pertanyaan X13

		X13			
		Freque ncy	Perce nt	Valid Percent	Cumulative Percent
Va lid	1. 00	4	20.0	20.0	20.0
	2. 00	3	15.0	15.0	35.0
	3. 00	6	35.0	35.0	65.0
	4. 00	7	35.0	35.0	100.0
	To tal	20	100.0	100.0	

Berdasarkan Tabel 4.17 , presentase terbesar untuk pertanyaan , Apakah anda setuju bahwa Implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan metode *simple queue* dan *hirarchical token bucket* (htb) di STMIK Widya Utama lebih efisien untuk mengurangi dampak pembagian *bandwidth* yang tidak stabil ? , Sebagai item pertanyaan uji manfaat , di peroleh skor sebesar 35% setuju bahwa penerapan implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan menggunakan metode *simple queue* dan *hierarchical token bucket* (HTB) di stmik widya utama . Grafik dari respon terhadap pertanyaan A10 dapat dilihat pada gambar berikut.

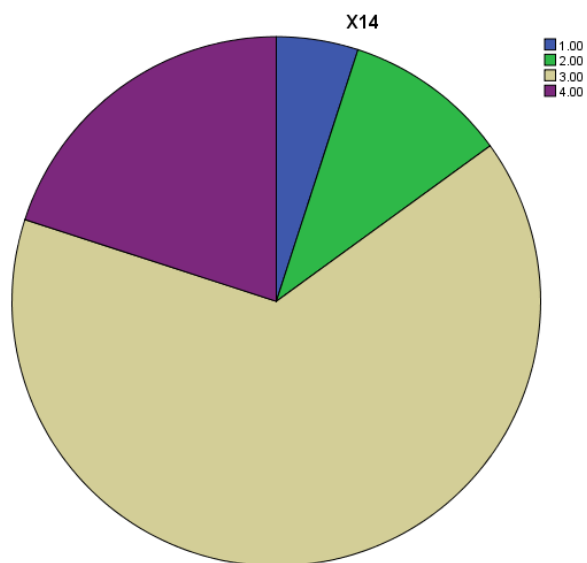


Gambar 4.25 Pie Responde Tabel 4.17

Tabel 4.18 Respon Responden terhadap item pertanyaan X14

		X14			
		Freque ncy	Perce nt	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1. 00	1	5.0	5.0	5.0
	2. 00	2	10.0	10.0	15.0
	3. 00	13	65.0	65.0	80.0
	4. 00	4	20.0	20.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Berdasarkan Tabel 4.18 , presentase terbesar untuk pertanyaan , Apakah anda setuju bahwa penggunaan Implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan metode *simple queue* dan *hirarchical token bucket* (htb) di STMIK Widya Utama dapat diterima oleh masyarakat ? , Sebagai item pertanyaan uji manfaat , di peroleh skor sebesar 65% setuju bahwa penerapan implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan menggunakan metode *simple queue* dan *hierarchical token bucket* (HTB) di stmik widya utama . Grafik dari respon terhadap pertanyaan A10 dapat dilihat pada gambar berikut.



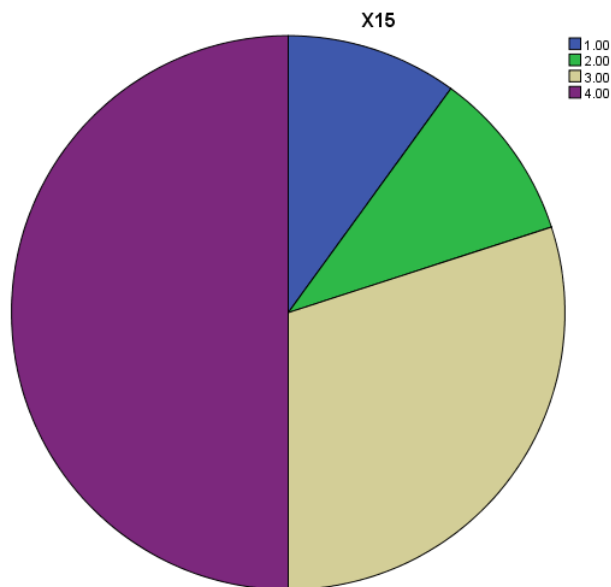
Gambar 4.26 Pie Responden Tabel 4.18

Tabel 4.19 Respon Responden terhadap item pertanyaan X15

X15				
	Freque ncy	Perce nt	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1. 00	2	10.0	10.0
	2. 00	2	10.0	20.0
	3. 00	6	30.0	50.0
	4. 00	10	50.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0

Berdasarkan Tabel 4.19 , presentase terbesar untuk pertanyaan , Apakah anda setuju bahwa penggunaan Implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan *metode simple queue* dan *hirarchical token bucket (htb)* di STMIK Widya Utama dapat diterima untuk memberikan *bandwidth* dan mengontrol *traffic* koneksi internet ? , Sebagai item pertanyaan uji manfaat , di peroleh skor sebesar 65% setuju bahwa penerapan implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan menggunakan metode *simple queue* dan

hierarchical token bucket (HTB) di stmik widya utama . Grafik dari respon terhadap pertanyaan A10 dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.27 Pie Responden Tabel 4.19

Hasil jawaban reponden ke 1 dapat disimpulkan menggunakan table rangkuman hasil uji manfaat ke 1 dengan kriteria setuju dan sangat setuju.

Keterangan X1-10 = Pertanyaan 1 sampai 15 pada kusioner uji manfaat

1 = Sangat tidak setuju

2 = Tidak Setuju

3 = Setuju

4 = Sangat Setuju

Tabel 4.20 Uji Manfaat (%)

Pertanyaan	X1			X2			X3			X4			X5			Rata-rata
Kriteria	S	SS	Jml	S	SS	Jml	S	SS	Jml	S	SS	Jml	S	SS	Jml	
<i>Ussability</i>	45	45	90	80	15	95	55	40	95	50	30	80	50	40	90	90
Pertanyaan	X6			X7			X8			X9			X10			Rata-rata
Kriteria	S	SS	Jml	S	SS	Jml	S	SS	Jml	S	SS	Jml	S	SS	Jml	
<i>Learnability</i>	55	30	85	50	20	70	60	25	85	55	40	95	30	65	95	86
Pertanyaan	X11			X12			X13									Rata-rata
Kriteria	S	SS	Jml	S	SS	Jml	S	SS	Jml							
<i>Efficiency</i>	40	45	85	40	35	75	35	35	70							76.66666667
Pertanyaan	X1			X2												Rata-rata
Kriteria	S	SS	Jml	S	SS	Jml										
<i>Acceptability</i>	65	20	85	30	50	80										82.5

Tabel 4.23 Rangkuman Hasil Uji Manfaat (%)

<i>Ussability</i> (%)	<i>Learnability</i> (%)	<i>Efficiency</i> (%)	<i>Acceptability</i> (%)
90	86	76.6	82.5

Sebagian besar responden memandang bahwa Implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan metode *simple queue* dan *hirarchical token bucket* (HTB) di STMIK Widya Utama sangat *Ussability* karena mudah di pahami warga kampus dan membantu dalam pengelolaan jaringan secara terpusat

4.7 Pembahasan

Berdasarkan Tabel 4.18 di peroleh respon dari responden terhadap setiap pertanyaan dengan kriteria *Ussability*, *Learnability*, *Efficiency*, *Acceptability* masing-masing skor $\geq 75\%$ dengan kata lain dapat disimpulkan bahwa Implementasi manajemen *bandwidth* berbasis mikrotik dengan metode *simple queue* dan *hirarchical token bucket* (htb) di STMIK Widya Utama bermanfaat bagi warga kampus untuk menstabilkan koneksi jaringan lokal maupun internet dengan menggunakan *simple queue* dan *hirarchical token bucket* (HTB) serta

membantu admin jaringan mengontrol dan memonitoring jaringan yang ada di STMIK Widya Utama Purwokerto secara terpusat

4.8 KESIMPULAN

Hasil dari sepuluh item pertanyaan dengan kriteria *Ussability*, *Learnability*, *Efficiency*, *Acceptability* $\geq 75\%$ pada kuesioner dinyatakan nilai Uji Manfaat menunjukkan nilai *Ussability* 90% , *Learnability* 86% , *Efficiency* 76.6% , *Acceptability* 82.5% sehingga dapat dinyatakan Uji manfaat **LULUS**

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Kesimpulan dari pembahasan tentang penerapan dan kasus manajemen *bandwidth* dengan menggunakan metode HTB adalah bahwa penerapan manajemen jaringan khususnya *bandwidth* merupakan hal yang sangat penting untuk dilakukan, karena *bandwidth* merupakan salah satu komponen utama. Tanpa adanya manajemen *bandwidth* yang baik maka bisa dipastikan pelayanan dari jaringan tersebut tidak akan berjalan maksimal. Dengan menerapkan HTB kondisi *traffic* jaringan sebelumnya sangat tidak stabil dan tidak berimbang. Dalam penelitian QoS pada waktu pagi hari lebih banyak pengguna dibandingkan pada malam hari. Pada saat menggunakan metode HTB lebih baik karena pembagian *bandwidth* merata dan keseluru *user*, dan Faktor-faktor yang mempengaruhi QoS pada STMIK Widya Utama Purwokerto adalah redaman, distorsi dan juga kapasitas *bandwidth* yang tersedia juga mempengaruhi kinerja QoS setelah diterapkan metode HTB.

5.2 SARAN

1. Peningkatan jenis layanan dari internet di *user* sebaiknya ditambah, tidak hanya untuk internet saja mungkin kedepannya bisa di tambahkan dengan iptv ataupun layanan lainnya yang dapat menunjang pengoptimalan layanan.
2. Monitoring *traffic* jaringan sebaiknya dilakukan sebaik mungkin, mengingat kedepannya tidak menutup kemungkinan client akan semakin bertambah.
3. Peningkatan kualitas internet dari ISP dapat ditingkatkan levelnya, hal tersebut beralasan karena semakin kedepannya tuntutan client akan semakin tinggi seiring perkembangan teknologi yang semakin berkembang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Farid Hakim Tri Hartomo, dan Muhammad Nugraha Jatun (2018) Manajemen *Bandwidth* Menggunakan Metode *Hierarchical token bucket* (HTB) di Farid.net
- [2]. Yudi Irawan Chandra dan Kosdiana Rancang (2018) Bangun Jaringan Komputer Nirkabel Dan Hotspot Menggunakan Router Mikrotik Rb850gx2 (Studi Kasus Di STMIK Jakarta STI&K)
- [3]. Angga Alvendra Pratama, Boko Susilo, Muhammad Donni Lesmana Siahaan, Melva Sari Panjaitan, dan Andysah Putera Utama Siahaan (2016) “*MikroTik Bandwidth Management to Gain the Users Prosperity Prevalent*”
- [4]. Ketut Gede Widia Pratama Putra, Gede Saindra Santyadiputra, Made Windu Antara Kesiman (2020) “ PENERAPAN MANAJEMEN *BANDWIDTH* MENGGUNAKAN METODE *HIERARCHICAL TOKEN BUCKET* PADA LAYANAN HOTSPOT MIKROTIK UNDIKSHA”
- [5]. Pengertian Mikrotik <https://www.dosenpendidikan.co.id/mikrotik-adalah/>. Diakses pada tanggal 12 April 2020
- [6]. Memahami Winbox dan Fungsinya <https://www.wirelessmode.net/yuk-memahami-winbox-dan-fungsinya.html> . Diakses pada tanggal 12 April 2020
- [7]. Konsep Router <https://teddyonblcklaten.wordpress.com/2017/06/22/konsep-router/> . Diakses pada tanggal 12 April 2020
- [8]. Makalah Jaringan Mikrotik <https://darisirfanatmaja.blogspot.com/2016/12/makalah-jaringan-mikrotik.html>. Diakses pada tanggal 13 April 2020
- [9]. Wi-Fi <https://id.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi> . Diakses pada tanggal 13 April 2020
- [10]. Pengertian *Wireless Access Point* dan *Wireless Client* <https://rafiichsanuliqbal.blogspot.com/2015/08/pengertian-wireless-access-point-dan.html> . Diakses pada tanggal 13 April 2020

- [11]. Pengertian, Layanan dan Parameter *Quality of Service* (Qos) <https://www.kajianpustaka.com/2019/05/pengertian-layanan-dan-parameter-quality-of-service-qos.html>. Diakses pada tanggal 13 April 2020
- [12]. *Simple queue, HTB, Queue tree* <https://mqodrisyr.wordpress.com/2019/02/26/simple-queue-htb-queue-tree/> . Diakses pada tanggal 13 April 2020
- [13]. Pengertian *Latensi* di dalam jaringan <https://azuharu.net/pengertian-latency/> . Di akses pada tanggal 13 April 2020
- [14]. ISP adalah <https://www.dosenpendidikan.co.id/isp-adalah/> Diakses pada tanggal 13 April 2020
- [15]. Angga Alvendra Pratama, Boko Susilo, Funny Farady Coastera (2018) “MANAJEMEN *BANDWIDTH* DENGAN *QUEUE TREE* PADA RT/RW-NET MENGGUNAKAN MIKROTIK”
- [16]. Makalah Tentang Jaringan Komputer <http://www.makalah.co.id/2016/10/makalah-tentang-jaringan-komputer.html> . Diakses pada tanggal 13 April 2020
- [17]. Pengertian LAN, MAN, dan WAN <https://allabout2017.wordpress.com/pengertian-lan-man-dan-wan/> . Diakses pada tanggal 13 April 2020
- [18]. Pengertian *Client Server* : kelebihan , Kekurangan dan cara kerja <https://www.mastekno.com/id/pengertian-jaringan-client-server/> Diakses pada tanggal 13 April 2020
- [19]. Pengertian Jaringan Peer to Peer Beserta Kelebihan dan Kekurangannya <https://www.nesabamedia.com/pengertian-jaringan-peer-to-peer/> . Diakses pada tanggal 13 April 2020
- [20]. Imam Riadi, Wahyu Prio Wicaksono (2011) “Implementasi *Quality of Service* Menggunakan Metode Hierarchical Token Bucket”
- [21]. Pengertian, Jenis, Fungsi, Cara kerja, Kelebihan & Kekurangannya Lengkap “<https://seputarilmu.com/2019/06/hub-adalah.html>” .Diakses tanggal 13 April 2020
- [22]. Topologi jaringan “https://id.wikipedia.org/wiki/Topologi_jaringan” Diakses pada tanggal 13 April 2020

- [23]. Alamat IP “https://id.wikipedia.org/wiki/Alamat_IP” Diakses pada tanggal 13 April 2020
- [24]. Modem “<https://id.wikipedia.org/wiki/Modem>” .Diakses pada tanggal 13 April 2020
- [25]. Biznet Network “https://id.wikipedia.org/wiki/Biznet_Networks” . Diakses pada tanggal 13 April 2020
- [26]. Isa, I.G.T., Hartawan, G.P. 2017. Perancangan Aplikasi Koperasi Simpan Pinjam Berbasis Web (Studi Kasus Koperasi Mitra Setia). Jurnal Ilmiah Ilmu Ekonomi. 5 (10) : 139-151.
- [27]. Erhaneli., Irawan, O. 2015. Prediksi Perkembangan Beban Listrik Sektor Rumah Tangga Di Kabupaten Sijunjung Tahun 2013-2022 Dengan Simulasi SPSS. Jurnal Momentum. 17 (2) : 14-25