

BAB 4

HASIL PENELITIAN

4.1 RINGKASAN HASIL PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian terhadap implementasi manajemen bandwidth dengan menggunakan metode Hierarchical Token Bucket (HTB) dengan mengutamakan bandwidth sesuai dengan kebutuhan pengguna dan telah selesai dilakukan pengamatan dan pengujian secara keseluruhan untuk mengetahui apakah dalam manajemen bandwidth sudah berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa HTB adalah metode yang efektif untuk manajemen bandwidth, implementasi HTB dapat membantu mengoptimalkan penggunaan sumber daya jaringan.

Bandwidth yang diterima oleh masing-masing PC sebesar 3Mbps yang terbagi dari total bandwidth sebesar 10Mbps. Dapat dilihat dari gambar bahwa kecepatan upload dan download mencapai 3Mbps dimana dengan kecepatan tersebut maka user dapat mengunggah file, video, atau gambar dengan kecepatan tersebut.

Total bandwidth didapat 10Mbps dapat dilihat pada gambar 4.1 dan bandwidth yang sudah dimanajemen didapatkan hasil 3Mbps pada gambar 4.2.

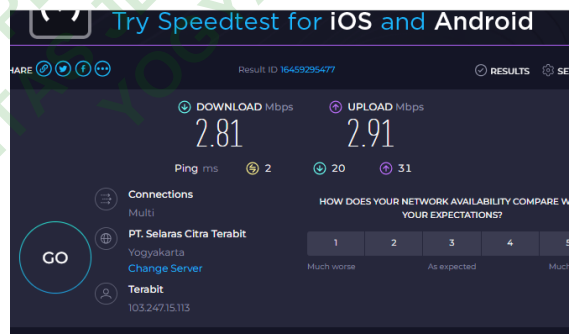


Gambar 4.1 Total Bandwidth Yang Didapatkan



Gambar 4.2 Bandwidth yang didapat setelah dimanajemen

Pada gambar 4.3 sama halnya dengan gambar 4.2 karna kecepatan bandwidth dibagi menjadi 3Mbps maka pada gambar mendapatkan kecepatan download dan upload yang sama pada PC yang berbeda yang digunakan. Pada gambar dan kecepatan dapat dibandingkan dengan standar kecepatan internet yang umum. Misalnya, kecepatan untuk aktivitas web browsing, streaming video dalam resolusi standar dan penggunaan umum internet. Namun, untuk mencukupi streaming video dalam definisi tinggi atau aplikasi yang membutuhkan tranfer data besar kemungkinan tidak dapat mencukupi kebutuhan tersebut.



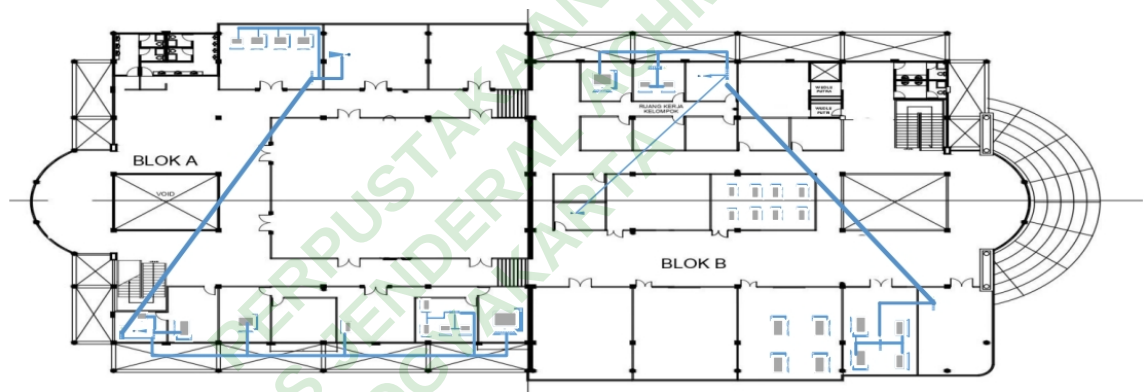
Gambar 4.3 Bandwidth setelah dimanajemen

Hasil yang didapatkan merupakan hasil dari manajemen bandwidth setelah dimanajemen menggunakan HTB. Hasil yang didapatkan merupakan hasil dari konfigurasi statip IP yang digunakan pada masing-masing PC supaya bandwidth yang didapatkan terbagi secara rata.

4.2 DESAIN TOPOLOGI JARINGAN

Penelitian dilakukan untuk mengoptimalkan sebuah jaringan terutama pada bandwidth maka sebelum melakukan implementasi dibuat sebuah desain topologi. Desain topologi digunakan untuk gambaran instalasi jaringan supaya mudah dalam melakukan pengoperasian jaringan. Topologi jaringan menentukan tata letak dan struktur fisik atau logis dari jaringan komputer. Topologi fisik merujuk pada tata letak fisik kabel, perangkat, dan koneksi, sedangkan topologi logis merujuk pada cara data mengalir dalam jaringan, terlepas dari koneksi fisik.

Pada topologi yang ada di Solo Technopark disana terdapat sebuah PC, kabel, server, access point, dan koneksi ISP. Dapat dilihat pada gambar 4.4 yang menggambarkan topologi jaringan yang ada di Solo Technopark.



Gambar 4.4 Topologi Solo Technopark

Pada gambar 4.5 menunjukkan keterangan-keterangan yang ada pada gambar topologi gambar 4.4.



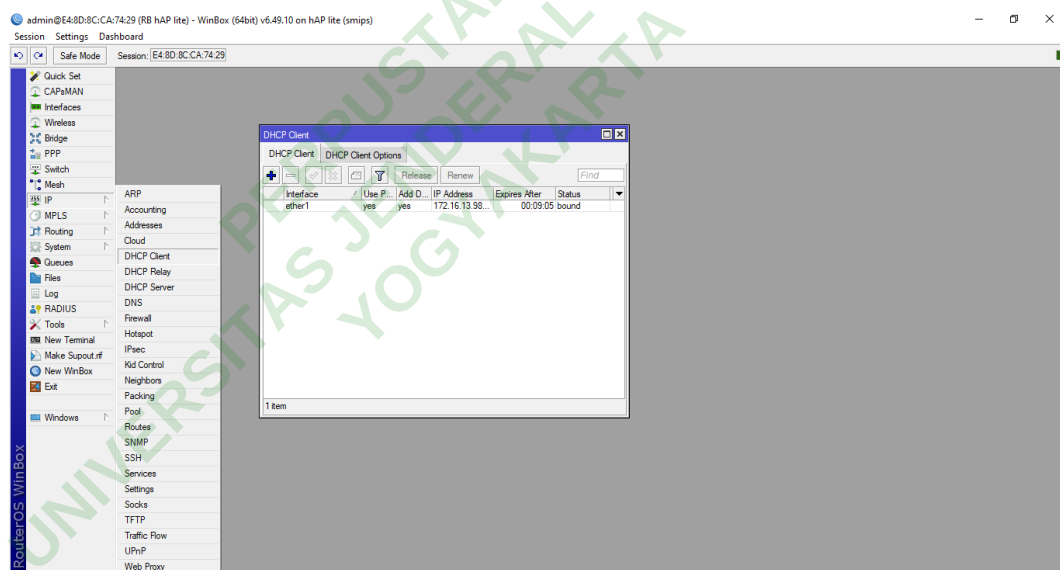
Gambar 4.5 Keterangan Gambar Topologi Solo Technopark

Gambar 4.4 menjelaskan struktur jaringan yang ada di Solo Tecnopark yang saling terhubung menggunakan sebuah kabel UTP atau kabel LAN, melalui kabel tersebut semua perangkat terhubung. Topologi memungkinkan pengelolaan dan pembagian bandwidth secara efisien, topologi yang baik dapat membantu memastikan bahwa alokasi bandwidth optimal sesuai dengan kebutuhan pengguna.

4.3 KONFIGURASI

4.3.1 Konfigurasi Mikrotik

Konfigurasi Mikrotik merupakan pengkoneksian jaringan supaya semua jaringan computer dapat saling terkoneksi satu sama lain. Untuk dapat terkoneksi dengan internet maka harus konfigurasi IP DHCP client dari ISP dapat dilihat pada gambar 4.6 bahwa IP DHCP client dari internet didapatkan 172.16.13.98/24 pada ethernet 1.



Gambar 4.6 IP Client Internet

Untuk membuktikan bahwa router dengan internet sudah terkoneksi maka dapat dilihat pada gambar 4.7 yang menunjukkan ping ke url google.com sudah berjalan dan itu membuktikan router sudah terkoneksi.

```

Terminal <1>

[Tab]          Completes the command/word. If the input is ambiguous,
                a second [Tab] gives possible options

/              Move up to base level
..            Move up one level
/command      Use command at the base level

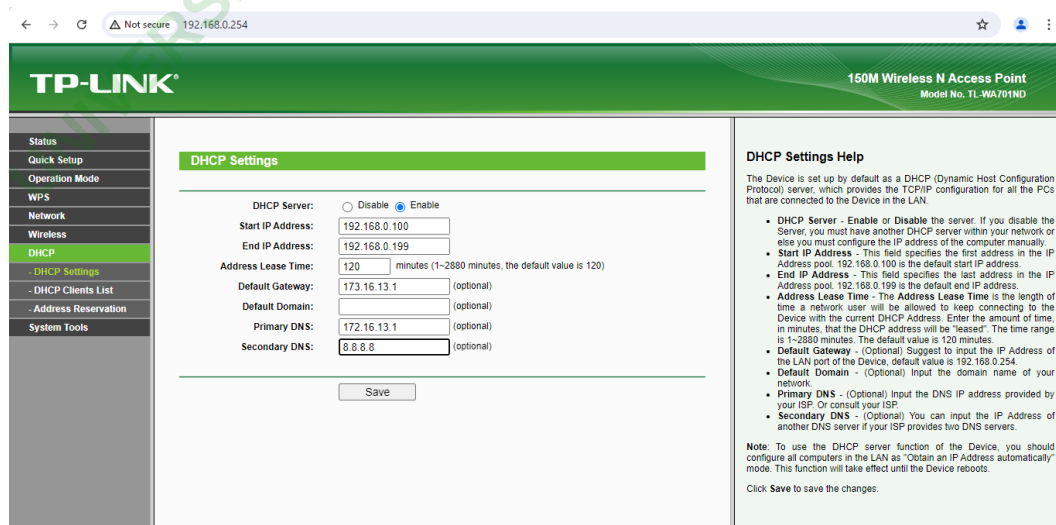
Change your password
new password>
[admin@RB hAP lite] > ping google.com
SEQ HOST                               SIZE TTL TIME  STATUS
0 74.125.24.100                        56 56 23ms
1 74.125.24.100                        56 56 23ms
2 74.125.24.100                        56 56 27ms
3 74.125.24.100                        56 56 23ms
4 74.125.24.100                        56 56 23ms
5 74.125.24.100                        56 56 23ms
6 74.125.24.100                        56 56 23ms
7 74.125.24.100                        56 56 23ms
8 74.125.24.100                        56 56 23ms
sent=9 received=9 packet-loss=0% min-rtt=23ms avg-rtt=23ms max-rtt=27ms

[admin@RB hAP lite] >
  
```

Gambar 4.7 Router Terhubung ke Internet

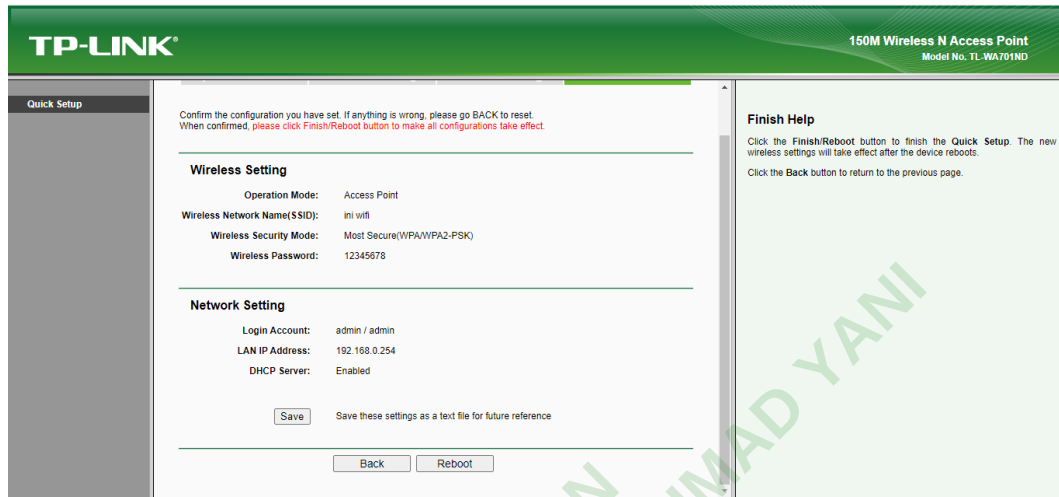
4.3.2 Konfigurasi Access Point

Konfigurasi access point bertujuan untuk memberikan koneksi internet kepada user secara *wireless*. Untuk konfigurasi *wireless* maka menggunakan mode Access point kemudian SSID dapat diberi nama sesuai dengan kebutuhan dan diberi *password*. Pada DHCP dienable agar IP yang diberikan dari server bisa diterima oleh Acces point. jika sudah maka sudah dapat digunakan untuk jaringan *wireless*. Pada gambar 4.8 bisa dilihat DHCP access point dari server



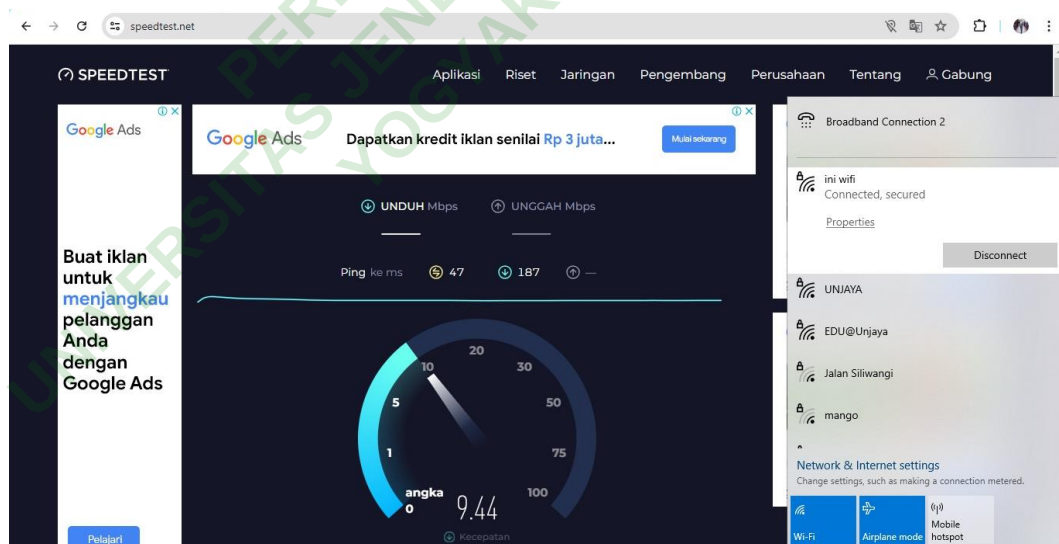
Gambar 4.8 DHCP Access point

Pada gambar 4.9 menampilkan sebuah access point setelah di setting untuk dijadikan hotspot atau *wireless* yang nantinya digunakan pengguna hp dan lainnya.



Gambar 4.9 Konfigurasi Access Point

Bandwidth yang didapat oleh pengguna yang menggunakan wifi atau wireless dapat dilihat pada gambar 4.10 yang mendapatkan total bandwidth 10Mbps.



Gambar 4.10 Bandwidth wifi

4.4 MANAJEMEN BANDWIDTH

Manajemen bandwidth yang baik adalah proses pengelolaan dan pengoptimalan penggunaan bandwidth dalam suatu jaringan agar sesuai dengan kebutuhan. Pengaturan alokasi bandwidth untuk memastikan sesuai prioritas, sekaligus meminimalkan gangguan pada jaringan.

4.4.1 Standar Manajemen Bandwidth Yang Baik

Standar manajemen bandwidth yang baik mencakup praktik dan prinsip untuk memastikan penggunaan yang efisien dan efektif dari sumber daya jaringan. Pemantauan dan pengukuran penggunaan bandwidth secara *real-time* adalah kunci untuk memahami pola lalu lintas dan mengidentifikasi potensi masalah sebelum menjadi gangguan. Implementasi Quality of Service (QoS) untuk memberikan prioritas pada sebuah jaringan adalah hal penting untuk memastikan kinerja yang optimal. Pengaturan *traffic shaping* dan *throttling* juga penting untuk mengelola aliran data secara efisien, dengan membatasi bandwidth pada aktivitas yang kurang penting atau selama jam sibuk. Penggunaan load balancer dapat membantu mendistribusikan beban jaringan secara merata, mengurangi kemacetan dan meningkatkan performa keseluruhan. Kebijakan penggunaan bandwidth yang jelas dan tegas harus diterapkan untuk mencegah penyalahgunaan dan memastikan bahwa semua pengguna mematuhi aturan yang ada.

Penelitian ini menggunakan manajemen bandwidth hierarchical token bucket (HTB). HTB merupakan pengaturan antrian yang digunakan dalam jaringan computer untuk mengelola dan membatasi bandwidth. Metode ini salah satu yang digunakan untuk mengimplementasikan QoS (Quality of Service).

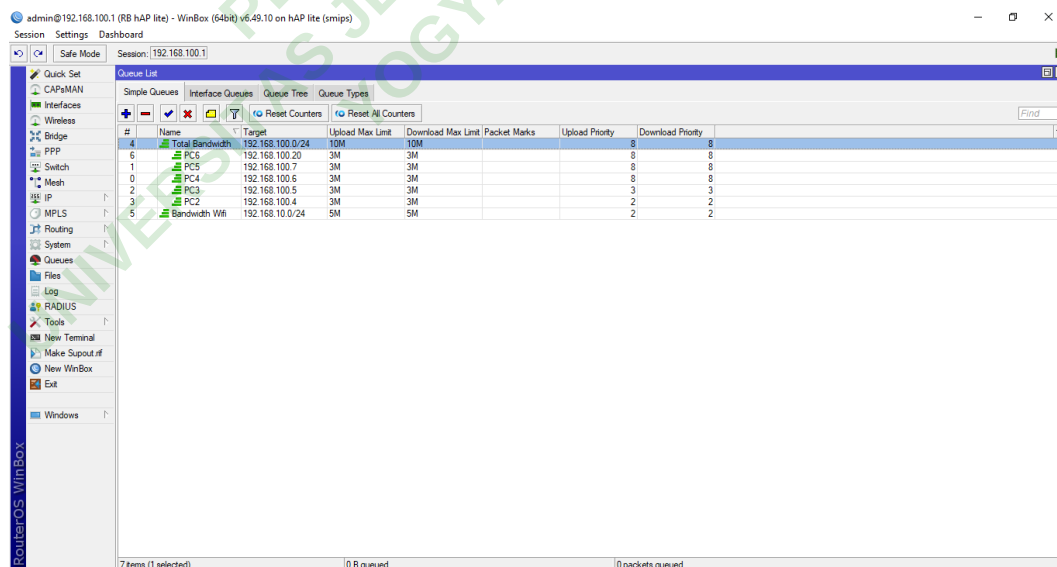
4.4.2 Mengelola Bandwidth Yang Baik

Analisis kebutuhan bandwidth yang baik adalah langkah pertama yang dapat dilakukan dalam mengelola bandwidth. Identifikasi berapa banyak bandwidth yang diperlukan berdasarkan aplikasi, layanan, dan jumlah pengguna menjadi focus utama. Pemantauan jaringan secara *real-time* dilakukan untuk melihat penggunaan bandwidth dan menganalisis pola lalu lintas, sehingga masalah performa dapat diidentifikasi lebih awal.

Pengelolaan bandwidth dapat dilakukan dengan menggunakan software Winbox dari Mikrotik untuk perangkat RouterOS. Dengan Winbox maka dapat melakukan pemantauan jaringan secara real-time, termasuk penggunaan bandwidth, tidak hanya memantau Winbox dapat digunakan untuk konfigurasi atau manajemen bandwidth.

Pengaturan bandwidth atau manajemen bandwidth dapat dilakukan dengan menggunakan software winbox. Software Winbox dapat diakses melalui aplikasi maupun juga bisa dari web browser dengan syarat laptop atau PC terhubung melalui kabel LAN dengan router Mikrotik.

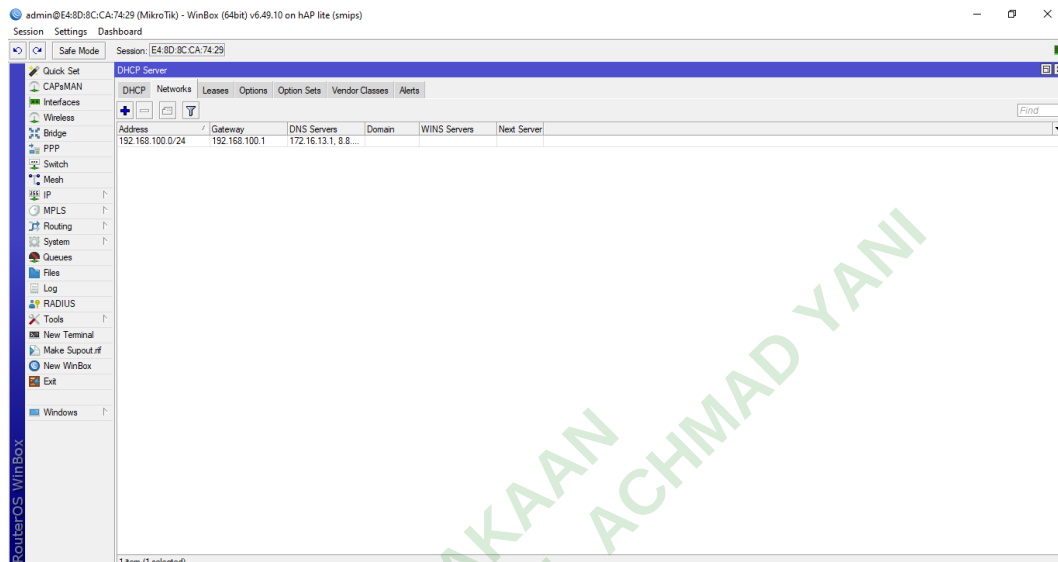
Gambar 4.11 menampilkan sebuah tampilan bandwidth yang telah di buat dengan menggunakan aturan HTB secara static. Beberapa IP address dengan total upload dengan download yang ditentukan sesuai kebutuhan pengguna tidak hanya mengenai bandwidth saja pada gambar juga ada prioritas masing-masing IP address yang nantinya alokasi bandwidth berjalan sesuai dengan prioritas yang ada. Prioritas yang lebih kecil maka lebih diutamakan dan jika prioritas besar maka lebih dikesampingkan. Maka ada beberapa prioritas bandwidth mulai dari 1, 2, 3 dan 8 sebagai default dari aplikasi winbox



Gambar 4.11 Tampilan IP Address

Bandwidth juga dialokasikan secara *dynamic* dengan mengatur DHCP server pada software Winbox yang nantinya IP address yang didapat oleh PC dapat

berubah secara acak dari server. Dynamic IP address secara default akan mengalirkan bandwidth utama dari internet. Pada gambar 4.12 menampilkan sebuah IP address dynamic (secara DHCP) dari winbox.



Gambar 4.12 Tampilan DHCP

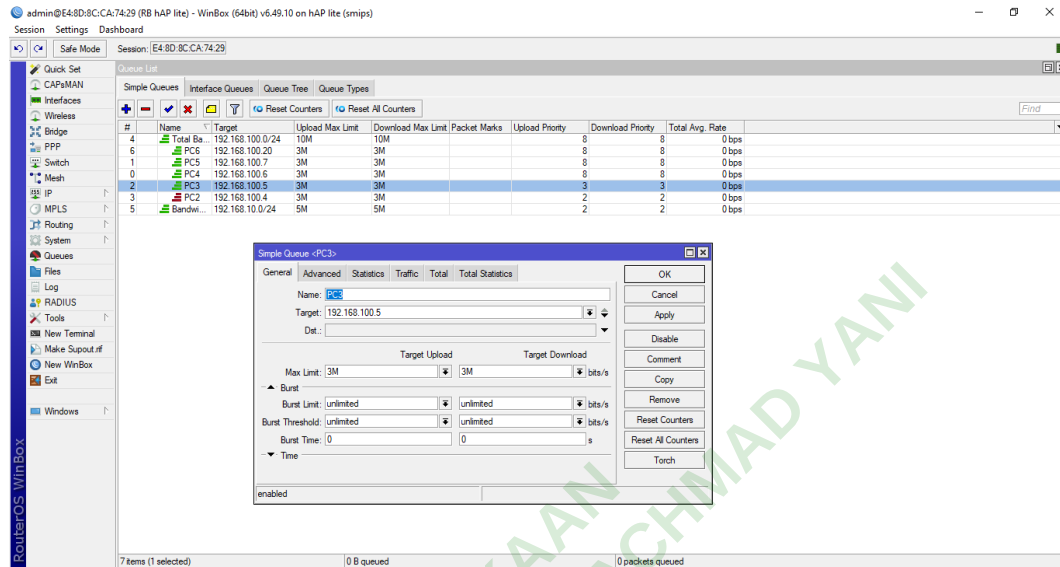
4.5 PEMBAHASAN

Hasil dari simulasi manajemen bandwidth yang telah dilakukan yaitu mendapatkan sebuah bandwidth test yang telah ditentukan sebelumnya. Bandwidth dibagi secara rata dari masing-masing PC yang ada sebesar 3Mbps dari total bandwidth yang didapatkan yaitu 10Mbps dengan metode HTB. Setelah dilakukan manajemen bandwidth maka akan memudahkan dalam membagi dan mengontrol lalu lintas bandwidth yang telah ada supaya lebih efisien dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Pada gambar menampilkan sebuah target IP address untuk client dengan dibatasi max limit target upload dan downloadnya sebesar 3Mbps dan pada bagian advanced prioritas diatur menjadi prioritas 3 dimana prioritas tersebut nantinya akan mengutamakan bandwidth yang digunakan. Prioritas sendiri jika nilainya kecil maka lebih diutamakan daripada yang nilai prioritasnya lebih besar.

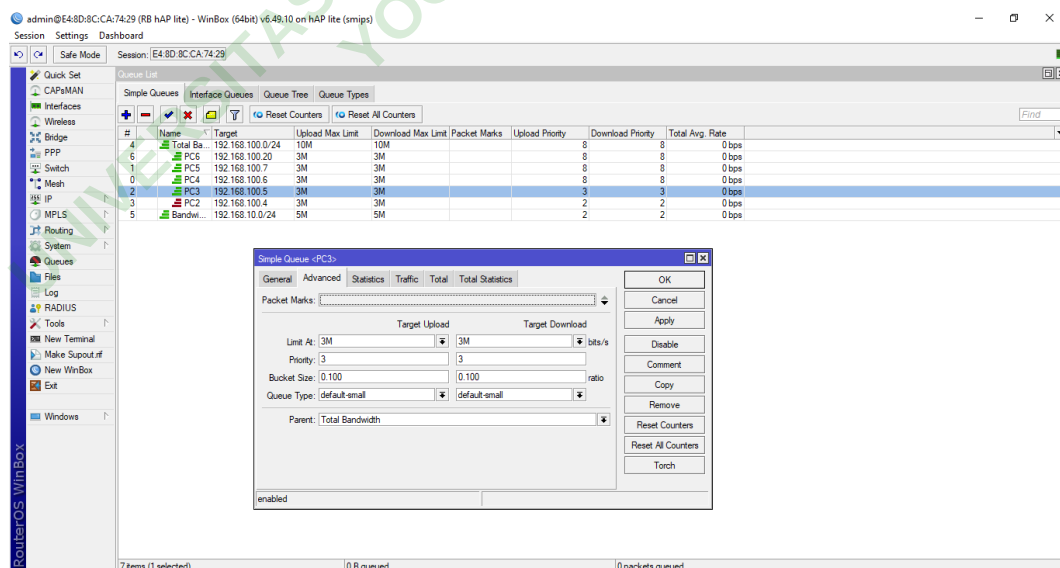
Pada gambar 4.13 dapat dilihat pada PC3 max limit yang diberikan untuk upload dan download masing-masing 3Mbps dengan prioritas 3 maka akan lebih

diutamakan bandwidth yang masuk pada PC3 tersebut dibandingkan pada prioritas diatasnya.



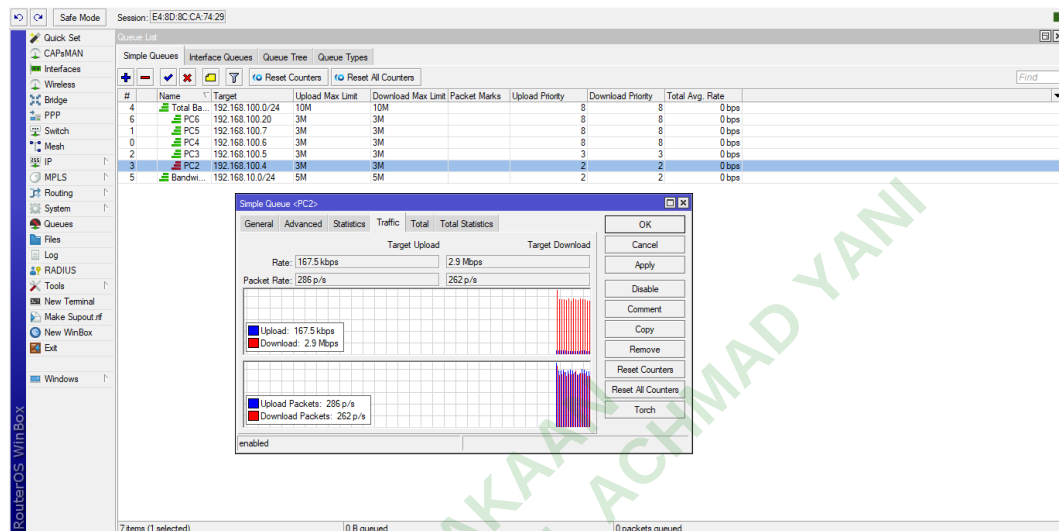
Gambar 4.13 Prioritas 3 pada PC3

Pada gambar 4.14 dapat dilihat pada PC3 advanced detail dimana prioritas IP diberikan dan pada parent yang mengarah pada total bandwidth sebelumnya maka disitulah htb berlaku. Pengelompokan IP dengan total bandwidth yang didapatkan.



Gambar 4.14 PC3 prioritas 3

Pemantauan bandwidth dengan software Winbox dapat dilihat pada gambar 4.15 yang menampilkan sebuah bandwidth yang berjalan dari target *upload* dan *download*



Gambar 4.15 Pemantauan Traffic Bandwidth

4.5.1 Sebelum Manajemen Bandwidth

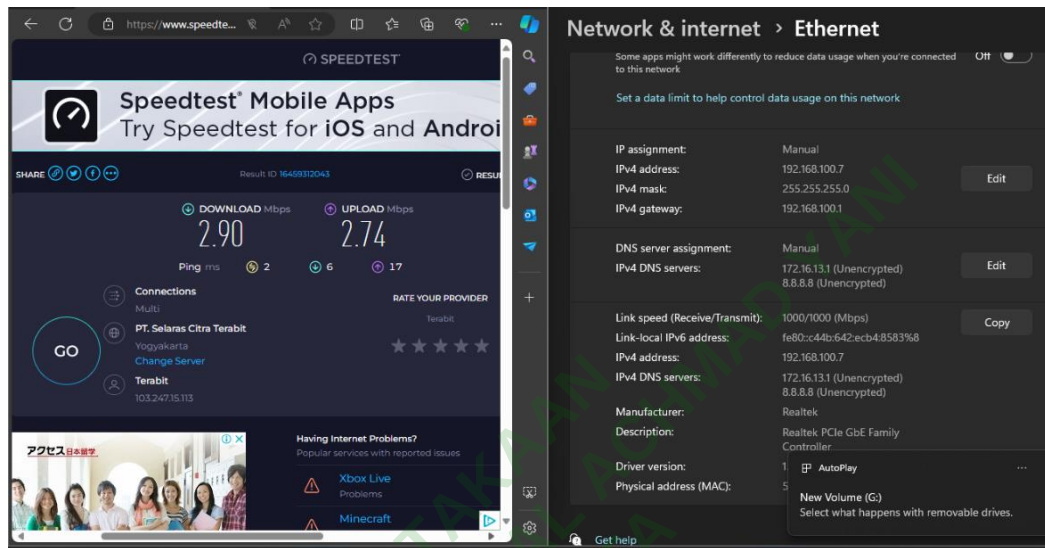
Bandwidth yang diterima sebelum dilakukan manajemen mendapatkan 10Mbps sama seperti total bandwidth. Dapat dilihat pada gambar 4.16 berikut.



Gambar 4.16 Bandwidth sebelum manajemen

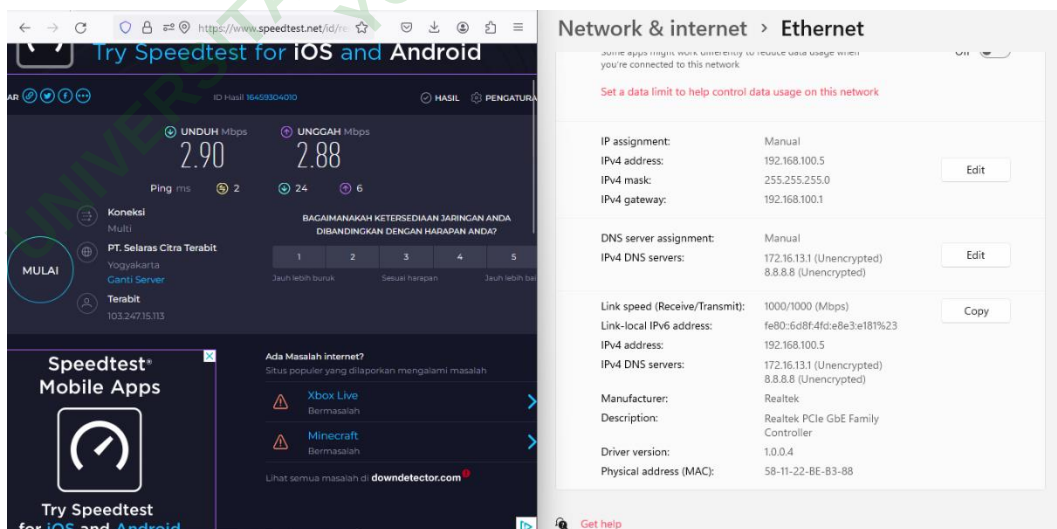
4.5.2 Setelah Manajemen Bandwidth

Setelah bandwidth dimanajemen maka diperoleh bandwidth secara merata pada setiap PC yang ada. Dapat dilihat pada gambar 4.17 dengan IP address 192.168.100.7 yang mendapatkan bandwidth sebesar 3Mbps.



Gambar 4.17 Setelah dimanajemen bandwidth

Pada gambar 4.18 dilihat pada IP yang berbeda yaitu 192.168.100.5 yang hasilnya sama pada IP 192.168.100.7 dengan hasil speedtest upload dan download masing-masing PC mendapat bandwidth 3Mbps.



Gambar 4.18 Bandwidth yang telah dimanajemen

Hasil setelah dimanajemen bandwidth yang diperoleh dari wifi yang sudah dikoneksikan adalah 5Mbps karena sebuah jaringan wireless lebih membutuhkan bandwidth yang besar karena pengguna wifi lebih banyak dibandingkan dari pengguna LAN. Dapat dilihat pada gambar 4.19.



Gambar 4.19 Bandwidth dari HP

Optimalisasi jaringan dapat dicapai dengan menggunakan metode Hierarchical Token Bucket (HTB), yang memungkinkan pengelola jaringan untuk memastikan bahwa semua pengguna mendapatkan akses yang adil dan efisien terhadap bandwidth yang tersedia. HTB juga berperan dalam meningkatkan kualitas layanan (QoS) dengan memberikan prioritas khusus pada aplikasi atau layanan yang sensitif terhadap bandwidth. Selain itu, HTB menawarkan skalabilitas yang luas, sehingga dapat diterapkan pada berbagai skala jaringan, mulai dari jaringan lokal hingga jaringan berskala besar, dengan penyesuaian yang minimal.