

Implementasi *Bandwidth* Manajemen Menggunakan *Mikrotik* Dengan Metode PCQ (*Pre Connection Queue*) (Gedung Perkuliahan Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Selatan)

¹**Yulia Andini**

¹Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Selatan, Indonesia
e-mail: Yuliaandini@gmail.com

ABSTRACT

Nahdlatul Ulama University, South Kalimantan is one of the higher education institutions that as an internet network for lecture activities. This research was motivated by the absence of bandwidth management arrangements in lecture buildings. With the increasing number of students and the increasing number of users using the same route, this will create a tug-of-war between internet users on the same network. To reduce internet network connection instability, is it necessary to have management bandwidth settings, so that each client will get the same amount of bandwidth to prevent one entity from using up all the available bandwidth. The PCQ method was chosen because of its ability to distribute bandwidth fairly to all users, thereby optimizing the use of network resources. This research was carried out using steps that included needs analysis, Mikrotik device configuration, and testing to evaluate network performance after implementing bandwidth management. The results of the research show that the implementation of the PCQ method has succeeded in improving the quality of internet services, with more even bandwidth allocation and a significant reduction in latency.

Keywords: *Bandwidth Management, Mikrotik, Access Point, PCQ (Per Connection Queue)*

ABSTRAK

Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Selatan merupakan salah satu instansi perguruan tinggi yang memiliki sebuah jaringan internet untuk kegiatan perkuliahan. Penelitian ini dilatar belakangi oleh tidak adanya pengaturan *bandwidth* manajemen dikedung perkuliahan. Dengan meningkatnya jumlah mahasiswa yang semakin bertambah serta menumpuknya pengguna yang menggunakan jalur yang sama maka akan menimbulkan tarik-menarik antar pengguna internet di jaringan yang sama. Untuk mengurangi ketidak stabilan koneksi jaringan internet perlu adanya pengaturan *bandwidth* manajemen, sehingga setiap *client* akan mendapatkan jumlah *bandwidth* yang sama rata untuk mencegah satu entitas menghabiskan semua *bandwidth* yang tersedia. Metode PCQ dipilih karena kemampuannya dalam mendistribusikan *bandwidth* secara adil kepada semua pengguna, sehingga dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya jaringan. Penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah yang meliputi analisis kebutuhan, konfigurasi perangkat *Mikrotik*, serta pengujian untuk mengevaluasi kinerja jaringan setelah penerapan manajemen *bandwidth*. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa implementasi metode PCQ berhasil meningkatkan kualitas layanan internet, dengan alokasi *bandwidth* yang lebih merata dan pengurangan latency yang signifikan.

Kata Kunci: *Manajemen Bandwidth, Mikrotik, Access Point, PCQ (Pre Connection Queue)*

I. PENDAHULUAN

Lembaga pendidikan saat ini, mengintegrasikan jaringan internet ke dalam proses belajar-mengajar berusaha memastikan bahwa mahasiswa dapat dengan mudah mencari materi dan memahami pelajaran dalam era digital yang semakin maju. Internet adalah jaringan global yang terdiri dari jaringan komputer yang saling terhubung diseluruh dunia melalui teknologi *nirkabel*, jaringan internet sering digunakan untuk mempermudah dalam berkomunikasi, mencari informasi dan penggunaan media social lainnya (Senoria, Pahlawani et al., 2023). Salah satu tantangan yang dihadapi oleh Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Selatan adalah *bandwidth* manajemen yang efektif untuk mendukung kegiatan belajar mengajar. *Bandwidth* manajemen adalah proses mengukur dan mengontrol komunikasi (Lalu Lintas Paket) pada *network link* untuk menghindari pengguna melebihi kapasitas yang dapat mengakibatkan kemacetan jaringan dan kinerja yang buruk, Semakin tinggi *bandwidth*, semakin banyak data yang dapat di *transfer* dalam waktu yang bersamaan (Ichwan et al., 2019) (Saputra, 2023).

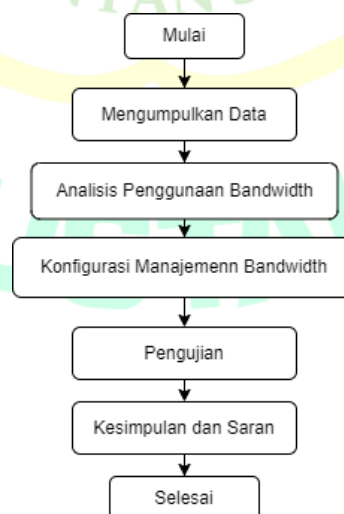
Saat ini koneksi jaringan internet digedung perkuliahan Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Selatan digunakan secara bersama-sama tanpa ada batasan *bandwidth*, hal ini disebabkan oleh alokasi *bandwidth* yang tidak merata dan *bandwidth* yang tersedia sangat terbatas sehingga menimbulkan tarik-menarik antara pengguna internet di jaringan yang sama (Rasim et al., 2022). Untuk mengurangi ketidak stabilan koneksi jaringan internet perlu adanya pengaturan *bandwidth* manajemen menggunakan Mikrotik Rb750Gr3 dengan metode PCQ (*Pre Connection Queue*) menggunakan *software winbox*, sehingga setiap *client* akan mendapatkan jumlah *bandwidth* yang sama rata untuk mencegah satu entitas menghabiskan semua *bandwidth* yang tersedia. Dengan melakukan *bandwidth* manajemen pada jaringan internet yang ada digedung perkuliahan Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Selatan, mahasiswa maupun dosen akan dapat lebih mudah mengakses informasi, melakukan riset, dan berkomunikasi secara *online*. Hal ini dapat meningkatkan produktivitas dalam proses belajar mengajar dan kegiatan akademik lainnya. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyeimbangkan alokasi *bandwidth* serta menghindari terjadinya *overload* pemakaian akses jaringan internet digedung perkuliahan Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Selatan.

II. METODELOGI PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan digedung perkuliahan Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Selatan yang berlokasi di Jl. Ahmad Yani, KM.12,500, Kec. Gambut Kab. Banjar, Kalimantan Selatan 70652.

B. Prosedur Penelitian



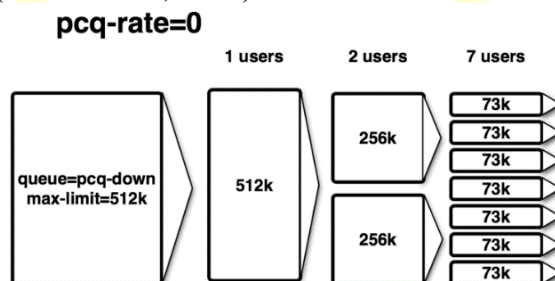
Gambar 2. 1 Prosedur Penelitian

C. Data Penelitian

1. Data Primer adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan secara langsung digedung perkuliahan Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan, yaitu untuk mengetahui penggunaan *bandwidth* dengan menggunakan aplikasi pendukung lainnya.
2. Data Sekunder adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara tidak langsung, yaitu memanfaatkan berbagai sumber referensi seperti, jurnal, buku, literatur, dan internet sebagai bahan referensi dalam menentukan parameter yang akan digunakan dalam penelitian.

D. Parameter Penelitian

1. PCQ (*Pre Connection Queue*) merupakan metode *bandwidth* manajemen, yang bekerja dengan menggunakan algoritma yang akan membagi *bandwidth* secara merata ke sejumlah *client* yang aktif. Tujuan metode ini adalah untuk melakukan *bandwidth sharing* otomatis secara adil dan merata ke sejumlah *client* yang membutuhkan (Arman et al., 2020).

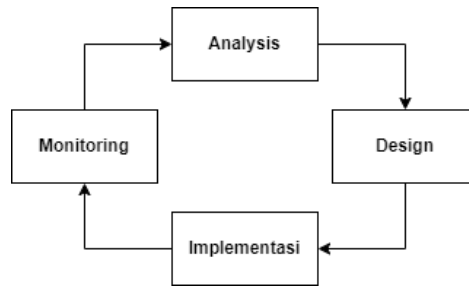


Gambar 2. 2 Algoritma PCQ (*Per Connection Queue*)

2. *Mikrotik* adalah OS jaringan yang digunakan sebagai *router*, yang dirancang untuk memberikan kemudahan dalam keperluan administrasi pada perancangan jaringan komputer baik skala kecil maupun besar. Tujuan *Mikrotik* untuk mengatur *bandwidth* serta melakukan manajemen jaringan komputer (Untung Suprihadi, S.Kom., 2021).
3. *Access Point* adalah sebuah perangkat jaringan yang berfungsi sebagai penghubung antara perangkat pengguna (*Client*) dan perangkat *nirkabel*, seperti *personal computer*, *laptop*, *smartphone* atau *table*, untuk terhubung ke jaringan tanpa memerlukan kabel fisik (Haryanto, 2022).
4. *Winbox* adalah sebuah *software* atau *tools* untuk melakukan remot *server mikrotik* dengan metode GUI, melalui sistem operasi *windows* (Canggih Ajika Pamungkas, 2016).
5. *Speed Test* merupakan sebuah layanan berbasis web yang digunakan untuk mengukur *bandwid* jaringan internet, *speed test* dapat di akses melalui *browser* atau dengan mendownload aplikasi di *play store*.

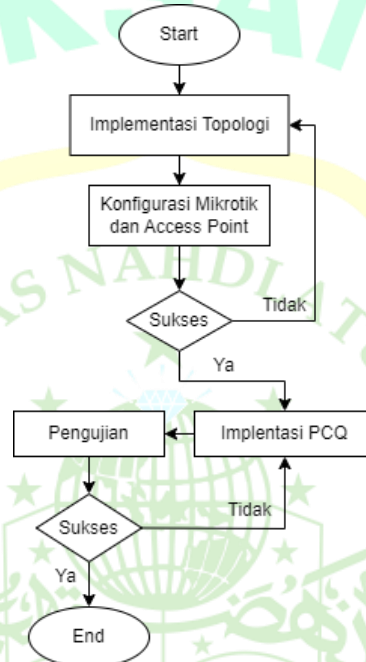
E. Metode NDLC

Metode NDCL (*Network Development Life*) merupakan model yang mendefinisikan siklus proses pembangunan sistem jaringan internet.



Gambar 2. 3 Metode NDLC

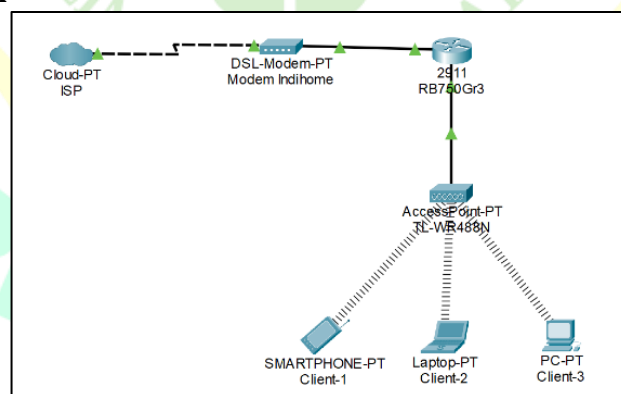
F. Analisis Proses



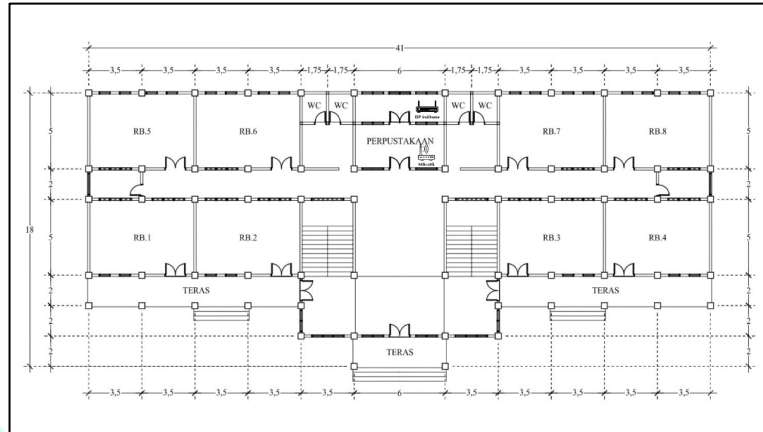
Gambar 2. 4 Flowchart

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

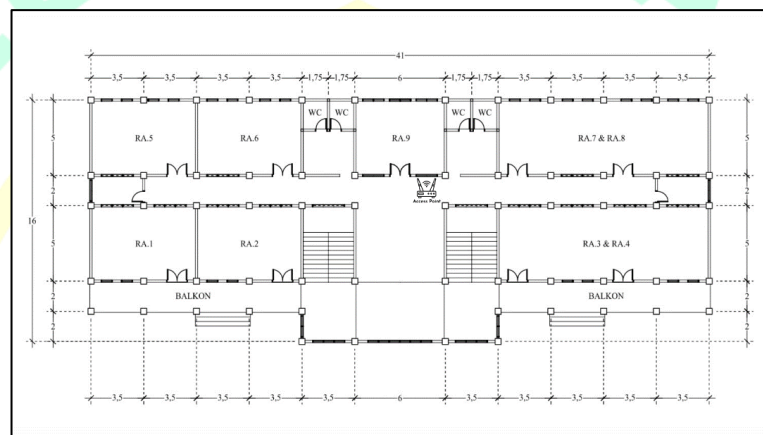
A. Skema Jaringan



Gambar 3. 1 Gambar Topologi Jaringan



Gambar 3. 2 Denah Gedung Perkuliahan Lantai 1



Gambar 3. 3 Denah Gedung Perkuliahan Lantai 2

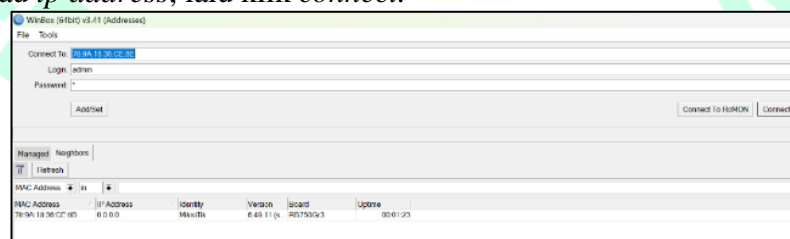
B. Perancangan Jaringan

Konsep pengaturan pembagian *bandwidth* dengan metode PCQ, dengan total *bandwidth* sebesar 20Mbps.

- 1) Jika hanya ada 1 *client* yang melakukan akses, maka *client* akan mendapatkan keseluruhan *bandwidth* yaitu 20Mbps.
- 2) Jika ada beberapa *client* melakukan akses, maka secara otomatis *bandwidth* akan terbagi secara merata ke *client* yang aktif.

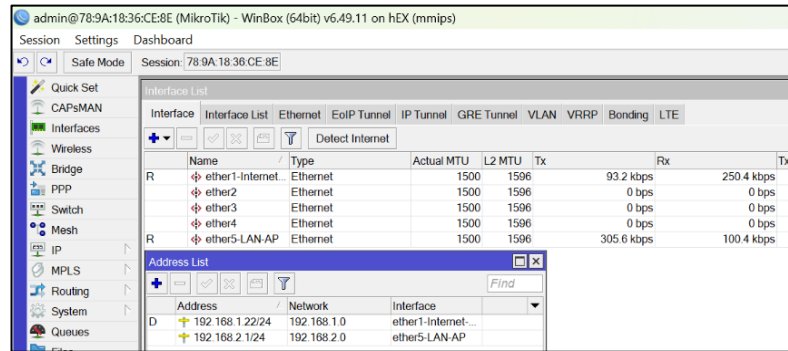
C. Konfigurasi

Pada tahap awal yaitu melakukan *login winbox*, dengan cara memasukkan *mac address* atau *ip address*, lalu klik *connect*.



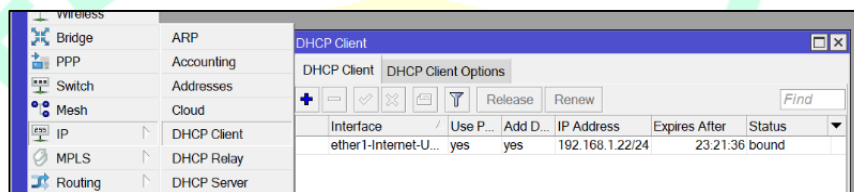
Gambar 3. 4 Tampilan Awal Winbox

Selanjutnya konfigurasi nama serta *IP Address*, ether1-Internet-UNU (192.168.1.22/24) yang didapatkan secara otomatis, ether5-LAN-AP (192.168.2.1/24), dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

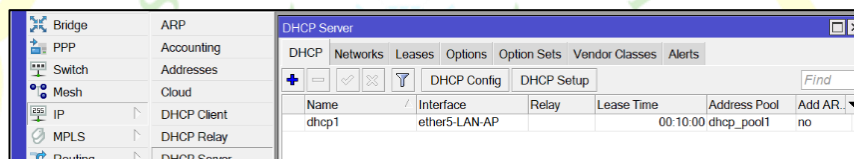


Gambar 3. 5 Tampilan Interface dan Address List

Berikutnya konfigurasi DHCP *ether1-Internet-UNU* sebagai DHCP Client dan *ether5-LAN-AP* sebagai DHCP Server, dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

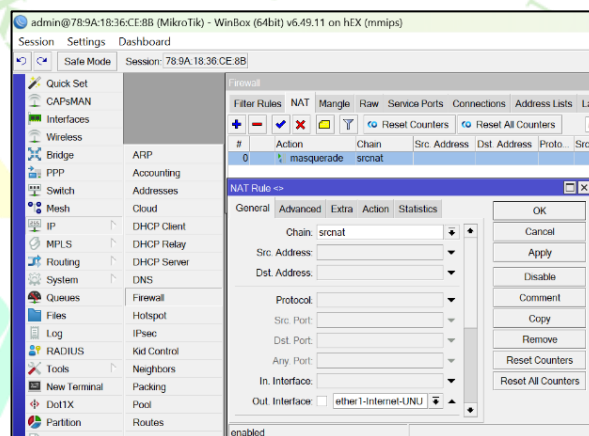


Gambar 3. 6 Tampilan DHCP Client



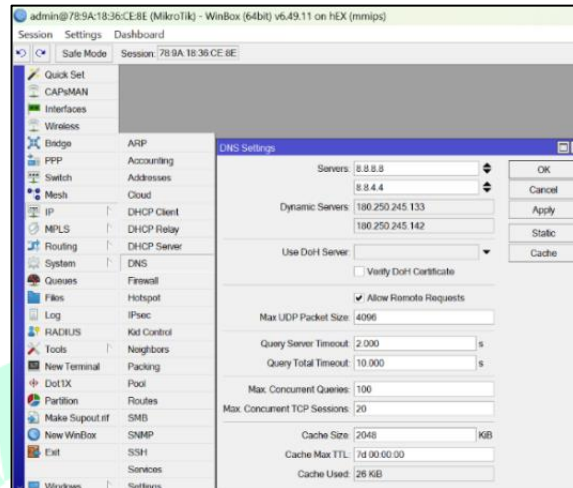
Gambar 3. 7 Tampilan DHCP Server

Konfigurasi *Firewall*, menambahkan *rule* NAT, dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



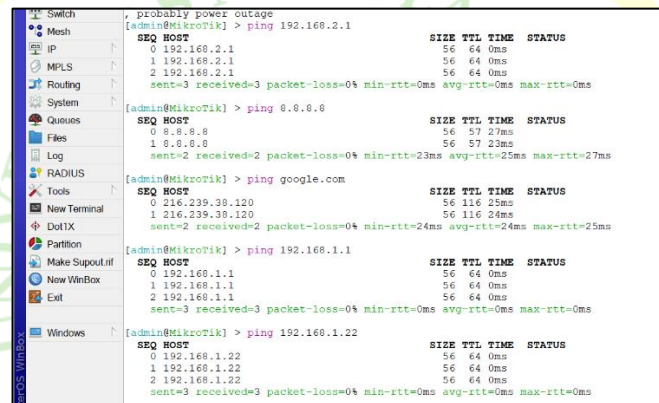
Gambar 3. 8 Tampilan Firewall NAT

Setelah itu konfigurasi DNS menggunakan *IP Server Google*, kemudian centang "*allow remot request*", klik *Apply* dan *ok*. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



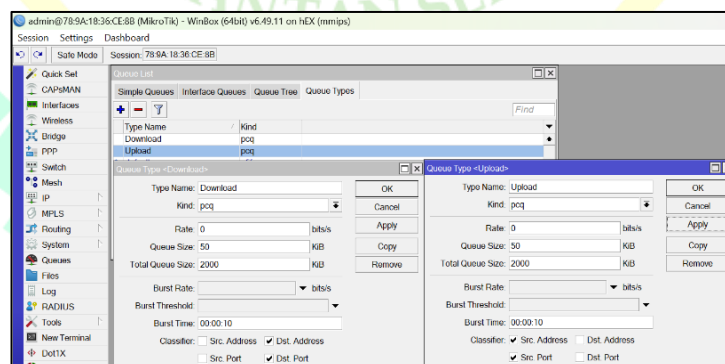
Gambar 3. 9 Tampilan DNS

Kemudian pengujian cek *ping modem* dan apakah sudah terkoneksi internet, dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

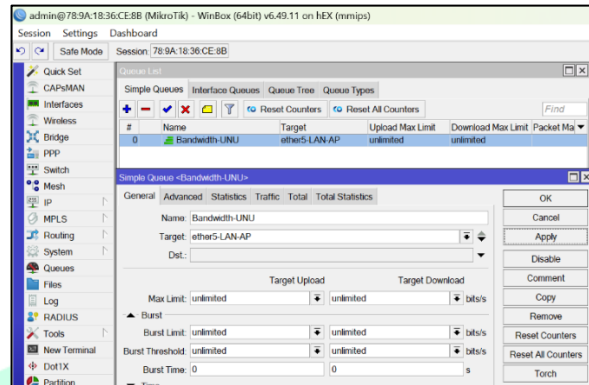


Gambar 3. 10 Tampilan Ping

Tahap terakhir yaitu konfigurasi PCQ dengan cara membuat *Queue Type* dan *Queue Simple*, dapat dilihat pada 2 gambar dibawah ini.



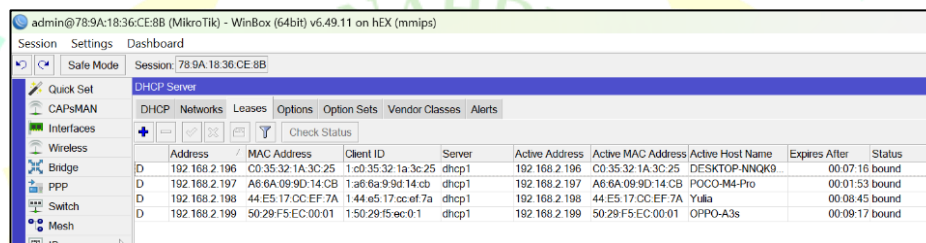
Gambar 3. 11 Tampilan Queue Type



Gambar 3. 12 Tampilan Simple Queues

D. Pengujian

Proses test dilakukan dengan menggunakan *Speedtest* untuk mengetahui *throughput bandwidth* apakah konfigurasi yang telah dilakukan telah berhasil atau tidak dengan cara menguji dengan jumlah 4 *client*.



Gambar 3. 13 Tampilan Client yang terhubung

1) Sebelum Konfigurasi *Bandwidth* Manajemen.

Tabel 3. 1 Sebelum Konfigurasi *Bandwidth* Manajemen

Keterangan	Device	Ping	Download	Upload
Client 1	Laptop	9ms	6.47Mbps	7.65Mbps
Client 2	Handphone	16ms	4.65Mbps	4.65Mbps
Client 3	Laptop	8ms	6.81Mbps	1.81Mbps
Client 4	Handphone	11ms	3.46Mbps	3.46Mbps

2) Sesudah Konfigurasi *Bandwidth* Manajemen

Tabel 3. 2 Sesudah Konfigurasi *Bandwidth* Manajemen

Keterangan	Device	Ping	Download	Upload
Client 1	Laptop	5ms	4.74Mbps	4.64Mbps
Client 2	Handphone	5ms	4.46Mbps	4.46Mbps
Client 3	Laptop	5ms	4.82Mbps	4.65Mbps
Client 4	Handphone	5ms	4.67Mbps	4.67Mbps

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari implementasi *bandwidth* manajemen, bahwa pengujian *throughput* sebelum dan sesudah dikonfigurasi memiliki perbedaan yang signifikan, hal ini dapat dilihat pada tabel diatas bahwa hasil pengujian *throughput* menggunakan metode PCQ hasilnya lebih merata dibandingkan dengan yang tidak menggunakan metode PCQ.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari tahap analisis, konfigurasi dan pengujian yang telah penulis lakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan *bandwidth* manajemen menggunakan Mikrotik dengan metode PCQ pada jaringan internet digedung perkuliahan Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Selatan efektif dalam mendistribusikan *bandwidth*. Yang mana dalam permasalahan sebelum implemetasi, jaringan internet sering mengalami masalah karena beberapa pengguna

menghabiskan *bandwidth*, yang menyebabkan koneksi internet menjadi lambat. Dengan adanya *bandwidth* manajemen ini, penggunaan *bandwidth* menjadi lebih terkontrol, stabil, dan merata sehingga akses internet yang lebih adil dan optimal bagi seluruh *client*.

V. SARAN

- 1) Bagi peneliti selanjutnya disarankan menggunakan metode pada variasi jumlah *client* dan *bandwidth* yang berbeda agar mendapatkan hasil yang terbaru.
- 2) Bagi universitas diharapkan dapat menambah jumlah *bandwidth* serta perangkat jaringan untuk memperluas jangkauan jaringan internet di setiap ruang kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Arman, A. F., Budiman, E., & Taruk, M. (2020). Implementasi Metode PCQ pada QoS Jaringan Komputer Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI)*, 4(2), 100. <https://doi.org/10.30872/jurti.v4i2.5111>
- Canggih Ajika Pamungkas. (2016). Manajemen bandwidth menggunakan mikrotik routerboard di politeknik indonusa surakarta. *INFORMA Politeknik Indonusa Surakarta*, 1, 3–8.
- Haryanto, D. (2022). Perancangan Jaringan Wireless Access Point Menggunakan Packet Tracer Dengan Metode Pengembangan Ndlc. *Jusikom : Jurnal Sistem Komputer Musirawas Dedi Haryanto, Karnadi*, 7(1), 53–60.
- Ichwan, M. I., Sugiyanta, L., & Yunanto, Wibowo, P. (2019). Analisis Manajemen Bandwidth Hierarchical Token Bucket (HTB) dengan Mikrotik pada Jaringan SMK Negeri 22. *PINTER*, 3(2), 122–126.
- Rasim, Mugiarto, & Warta, J. (2022). *IMPLEMENTASI METODE QUEUE TREE UNTUK MANAJEMEN BANDWIDTH BERBASIS HOTSPOT (STUDI KASUS : ONESNET BEKASI)*. 151–160.
- Saputra, A. (2023). IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH BERBASIS MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE PCQ (PER CONECTION QUEUE) PADA SMK YAJ DEPOK. *JITET (Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan)*, 11(3), 1113–1119.
- Senoria, Pahlawani, R., Dawi, N., & Hariadi, F. (2023). Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik Hotspot Pada SMA Negeri 1 Kembara. *Sustainable Agricultural Technology Innovation*, 249–262.
- Untung Supriyadi, S.Kom., M. P. (2021). *Tutorial Jaringan Handal Dengan MikroTik dan CISCO .pdf* (pp. 5–9).