

# Optimalisasi *Bandwidth* dengan Metode *Simple Queue* pada *Mikrotik* (Studi Kasus : *Heteroku Computer Bali*)

I Wayan Darma Yasa<sup>a1</sup>, I Kadek Nopi Adi Jaya<sup>a2</sup>, Kadek Oki Sanjaya<sup>a3</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Sains  
Universitas Hindu Indonesia, Indonesia

e-mail: [1darmayaas@gmail.com](mailto:1darmayaas@gmail.com), [2iknadijaya@unhi.ac.id](mailto:2iknadijaya@unhi.ac.id), [3kadekoki@unhi.ac.id](mailto:3kadekoki@unhi.ac.id)

## Abstrak

Penelitian ini membahas optimalisasi penggunaan *bandwidth* pada jaringan komputer di *Heteroku Computer Bali* dengan menerapkan metode *Simple Queue* pada perangkat *Mikrotik Routerboard*. Permasalahan utama yang diidentifikasi adalah terjadinya pembagian *bandwidth* yang tidak merata sehingga menyebabkan penurunan kualitas koneksi jaringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode *Simple Queue* guna mengoptimalkan penggunaan *bandwidth* serta menganalisis pengaruhnya terhadap stabilitas jaringan. Proses penelitian mengikuti tahapan *Network Development Life Cycle*, meliputi analisis, perancangan, simulasi, implementasi, dan monitoring. Konfigurasi dilakukan dengan membatasi *Ether1* hingga *Ether5* masing-masing sebesar 100 Mbps. Hasil pengujian menunjukkan adanya peningkatan distribusi *bandwidth* yang lebih adil dan koneksi jaringan yang lebih stabil. Dengan demikian, penerapan metode *Simple Queue* terbukti berhasil mengatasi permasalahan distribusi *bandwidth* dan meningkatkan kualitas jaringan di lingkungan penelitian.

**Kata kunci:** *Mikrotik, Simple Queue, Bandwidth, Network Development Life Cycle.*

## Abstract

*This study discusses the optimization of bandwidth usage in the computer network of Heteroku Computer Bali by implementing the Simple Queue method on a Mikrotik Routerboard device. The main issue identified was the unequal distribution of bandwidth, which resulted in decreased network connection quality. The purpose of this study was to implement the Simple Queue method to optimize bandwidth usage and to analyze its impact on network stability. The research followed the stages of the Network Development Life Cycle, including analysis, design, simulation, implementation, and monitoring. Configuration was carried out by limiting Ether1 to Ether5 to 100 Mbps each. The test results showed an improvement in fair bandwidth distribution and more stable network connectivity. Thus, the implementation of the Simple Queue method successfully addressed the issue of bandwidth distribution and improved the overall network performance in the study environment.*

**Keywords:** *Mikrotik, Simple Queue, Bandwidth, Network Development Life Cycle.*

## 1. Pendahuluan

Di era digital saat ini, kebutuhan akan konektivitas internet yang stabil dan cepat semakin meningkat, terutama di lingkungan pendidikan dan bisnis, di mana akses data *real-time* menjadi sangat penting [1]. Namun, dengan banyaknya pengguna yang terhubung ke jaringan yang sama, sering kali terjadi masalah dalam pengelolaan *Bandwidth*, yang dapat menyebabkan penurunan kualitas layanan internet seperti kecepatan akses yang tidak merata dan kemacetan jaringan [2]. Melalui metode seperti pembatasan *Bandwidth*, administrator dapat mencegah terjadinya monopoli penggunaan *Bandwidth* oleh beberapa pengguna. *Bandwidth* adalah kapasitas yang dapat digunakan pada kabel *ethernet* agar dapat dilewati trafik paket data dengan maksimal tertentu [3].

Salah satu solusi efektif adalah penggunaan perangkat keras seperti *Mikrotik Routerboard*, yang menawarkan fitur manajemen *Bandwidth* seperti *Simple Queue* untuk mengatur kecepatan *upload* dan *download* bagi setiap pengguna. Dengan implementasi sistem manajemen *Bandwidth* yang baik, kualitas layanan internet dapat ditingkatkan, memastikan semua pengguna mendapatkan akses yang memuaskan tanpa gangguan [4]. *Bandwidth* adalah kapasitas maksimum dari jalur komunikasi dalam mentransfer data dalam suatu jaringan, yang sangat penting untuk memastikan kinerja dan kualitas layanan internet [5].

Dalam konteks yang semakin terhubung saat ini, di mana banyak pengguna mengakses internet secara bersamaan, pengelolaan *Bandwidth* menjadi krusial untuk mencegah kemacetan dan

---

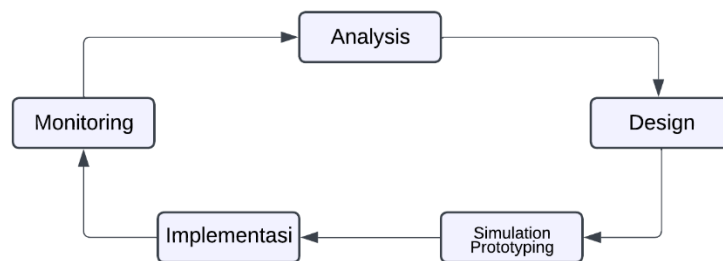
memastikan kecepatan akses yang adil bagi semua pengguna [6]. Ketika *Bandwidth* tidak dikelola dengan baik, pengguna dapat mengalami penurunan kecepatan akses dan gangguan layanan, yang berdampak negatif pada produktivitas, terutama dalam lingkungan pendidikan dan bisnis [7]. Dengan mengendalikan distribusi lebar pita yang tepat untuk setiap pengguna, manajemen lebar pita ini dapat mengurangi konflik dan tumpang tindih dalam penggunaan lebar pita, yang biasanya disebabkan oleh pengguna jaringan yang mengunduh berkas [8].

## 2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Network Development Life Cycle (NDLC)* karena memiliki tahapan yang terstruktur. Metode *Network Development Life Cycle (NDLC)* diterapkan melalui lima tahap: analisis, desain, simulasi prototipe, implementasi, dan monitoring.

Tahap analisis bertujuan mengidentifikasi kebutuhan jaringan dan permasalahan dalam alokasi *bandwidth* di Heteroku *Computer* Bali. Selanjutnya, tahap desain mencakup pembuatan topologi jaringan dan perancangan konfigurasi *Simple Queue* pada *Mikrotik* untuk distribusi *bandwidth* yang merata. Tahap simulasi dilakukan menggunakan perangkat lunak seperti *Cisco Packet Tracer* untuk menguji efektivitas konfigurasi dalam lingkungan virtual.

Setelah berhasil dalam simulasi, konfigurasi diterapkan secara langsung pada *Mikrotik Routerboard* di tahap implementasi. Terakhir, tahap monitoring dilakukan untuk mengawasi penggunaan *bandwidth* dan memastikan koneksi tetap stabil serta efisien bagi seluruh pengguna.



Gambar 1. Metode *Network Development Life Cycle*

### 2.1 Analysis

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan jaringan dan permasalahan distribusi *Bandwidth* di Heteroku *Computer* Bali. Ditemukan bahwa penggunaan *Bandwidth* yang tidak optimal menyebabkan perlambatan akses, terutama saat banyak perangkat terhubung secara bersamaan. Dampaknya terlihat pada lambatnya unduhan, gangguan *streaming*, dan kesulitan akses aplikasi *cloud*.

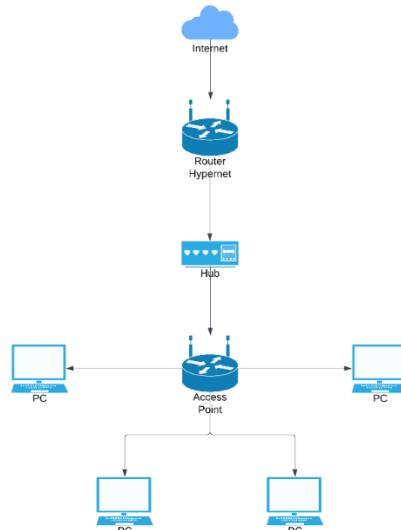
Analisis juga mencakup identifikasi perangkat jaringan, kapasitas *Bandwidth*, serta pola penggunaan. Layanan internet yang digunakan adalah *Global Xtreme* dengan kecepatan 400 *Mbps*. Meski kapasitas cukup besar, tanpa pengelolaan yang baik, *Bandwidth* tetap tidak optimal. Oleh karena itu, solusi seperti *Simple Queue* pada *Mikrotik* diperlukan untuk membagi *Bandwidth* secara proporsional dan efisien.

### 2.2 Design

Tahap desain bertujuan untuk merancang topologi jaringan yang akan digunakan dalam penerapan metode *Simple Queue* pada *Mikrotik Routerboard* di Heteroku *Computer* Bali. Desain ini disusun berdasarkan hasil analisis kebutuhan jaringan, dengan mempertimbangkan perangkat yang ada, pola penggunaan *Bandwidth*, dan tujuan optimalisasi jaringan. Topologi jaringan yang dipilih adalah topologi star karena keunggulannya dalam memberikan koneksi langsung antara perangkat klien dan perangkat pusat, yaitu *Routerboard Mikrotik*.

#### 2.2.1 Rancangan Topologi Jaringan

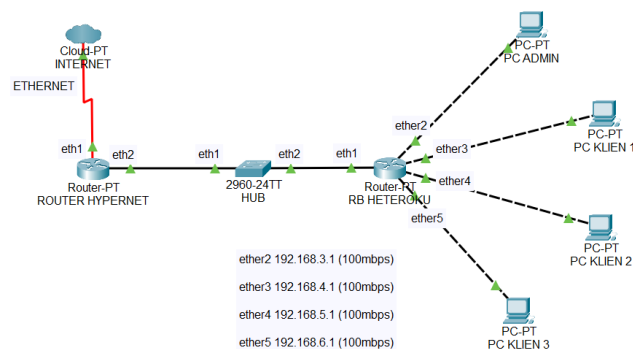
Topologi jaringan adalah cara atau pola untuk menghubungkan perangkat dalam sebuah jaringan komputer. Ada berbagai jenis topologi jaringan yang dapat digunakan, seperti topologi bus, *ring*, *star*, *mesh*, dan *hybrid*, yang masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan tergantung pada kebutuhan dan skala jaringan.



Gambar 2. Topologi *Star Heteroku Computer Bali*

## 2.3 Simulation Prototyping

Tahap *simulation prototyping* bertujuan untuk menguji rancangan sistem secara virtual sebelum diimplementasikan pada jaringan sebenarnya. Pada tahap ini, desain topologi jaringan, konfigurasi metode *Simple Queue* pada *Mikrotik Routerboard* yang telah dirancang akan disimulasikan menggunakan perangkat lunak seperti Cisco Paket Tracer.



Gambar 3. *Simulation Prototyping*

## 2.4 Implementasi

Tahap implementasi adalah proses realisasi dari desain dan rancangan sistem yang telah disusun sebelumnya. Pada penelitian ini, implementasi dilakukan dengan menerapkan metode *Simple Queue* pada *Routerboard* untuk mengoptimalkan manajemen *Bandwidth* di *Heteroku Computer Bali*.

## 2.5 Monitoring

Monitoring adalah tahap yang sangat penting dalam memastikan implementasi sistem berjalan sesuai dengan rencana dan tujuan yang telah ditetapkan. Dalam konteks penelitian ini, monitoring dilakukan untuk mengawasi kinerja jaringan setelah penerapan metode *Simple Queue* pada *Mikrotik Routerboard* di *Heteroku Computer Bali*.

## 3. Kajian Pustaka

### 3.1 Metode *Network Development Life Cycle*

Metode *Network Development Life Cycle (NDLC)* yang merupakan metode yang digunakan untuk mengembangkan atau mengoptimalkan infrastruktur jaringan yang mengoptimalkan jaringan untuk mendukung kinerja jaringan sehingga dapat diketahui statistik kinerjanya [9]. Metode *NDLC (Network Development Life Cycle)* adalah pendekatan sistematis yang digunakan untuk merancang, membangun, dan memelihara jaringan komputer secara efisien dan terstruktur [10].

### 3.2 Bandwidth

*Bandwidth* merupakan bagian penting dalam jaringan komputer yang dipakai sebagai data *transfer rate*, yaitu jumlah data yang bisa dialirkan dari satu titik ke titik lain [11]. *Bandwidth* merujuk pada kapasitas maksimum jalur komunikasi, sementara kecepatan jaringan mengacu pada seberapa cepat data dapat berpindah melalui jalur komunikasi pada saat tertentu, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti jumlah pengguna yang terhubung ke jaringan dan jenis aktivitas yang dilakukan [12].

### 3.3 Mikrotik Routerboard RB750GR3

Penggunaan internet yang terus bertambah harus diimbangi dengan kehandalan dari perangkat keras yang mendukungnya, *router Mikrotik* merupakan *router* yang populer di Indonesia karena harga yang murah dan performa yang handal [13].

### 3.4 Metode Simple Queue

*Simple Queue* adalah fitur yang tersedia dalam *Winbox*. Parameter dasar dari *Simple Queue* adalah *Target* dan *Max-limit*. *Target* bisa berupa alamat *IP*, alamat jaringan, atau *interface* yang *Bandwidth* - nya akan diatur [14]. Salah satu teknik kontrol *bandwidth* yang paling mudah dan efektif untuk *routerboard Mikrotik* adalah *Simple Queue* [15].

### 3.5 Cisco Paket Tracer 8.2.2

*Cisco Packet Tracer* adalah perangkat lunak yang dikembangkan oleh Cisco untuk membantu dalam pembuatan jaringan komputer, yang sering disebut sebagai jaringan komputer [16]. Cisco Systems menciptakan *Cisco Packet Tracer*, sebuah program simulasi jaringan, untuk digunakan dalam pendidikan dan pelatihan manajemen jaringan komputer [17].

### 3.6 Winbox

*Winbox* adalah sebuah *software* atau *utility* yang digunakan untuk remote sebuah server *Mikrotik* ke dalam mode *GUI (Graphical User Interface)* melalui *operating system windows* [18].

### 3.7 Wifiman

*WiFiman* adalah aplikasi yang dikembangkan oleh Ubiquiti untuk membantu pengguna dalam memantau kinerja jaringan *Wi-Fi*. Tersedia untuk perangkat *Windows*, *iOS* dan *Android*, aplikasi ini menawarkan berbagai fitur yang berguna, termasuk pengujian kecepatan internet, analisis sinyal, dan pemetaan jangkauan *Wi-Fi*.

### 3.8 Lucidchart

*Lucidchart* adalah platform berbasis cloud yang digunakan untuk membuat berbagai jenis diagram, seperti diagram alur, diagram jaringan, dan peta konsep. Alat ini sangat berguna bagi individu atau tim yang ingin memvisualisasikan ide, proses, dan sistem secara efektif. Salah satu fitur utama dari *Lucidchart* adalah kemampuan kolaborasi *real-time*, yang memungkinkan beberapa pengguna untuk bekerja bersama dalam dokumen yang sama, mengedit dan memberikan komentar secara simultan.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan distribusi *bandwidth* menggunakan metode *Simple Queue* pada *Mikrotik* di Heteroku Computer Bali. Berdasarkan hasil implementasi, sistem berhasil diterapkan dengan konfigurasi yang sesuai dengan kebutuhan jaringan, sehingga distribusi *bandwidth* menjadi lebih efisien dan stabil. Pada tahap analisis, ditemukan bahwa layanan internet yang digunakan adalah *Global Xtreme* dengan kecepatan 400 Mbps. Namun, tanpa manajemen *bandwidth* yang optimal, beberapa pengguna mengalami gangguan koneksi, terutama saat penggunaan intensif seperti pengunduhan file besar. Oleh karena itu, metode *Simple Queue* diterapkan untuk mengatur pembagian *bandwidth* secara proporsional kepada setiap pengguna.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa setelah implementasi metode *Simple Queue*, penggunaan *bandwidth* lebih terdistribusi secara merata. Perangkat yang terhubung ke jaringan mendapatkan alokasi *bandwidth* yang telah ditentukan sesuai dengan kebutuhannya. Hal ini mencegah perebutan *bandwidth* yang tidak seimbang dan meningkatkan stabilitas koneksi bagi pengguna. Dengan demikian, penelitian ini berhasil mencapai tujuan utama dalam mengoptimalkan penggunaan *bandwidth* di Heteroku Computer Bali.

---

| Address List                                                                                                                             |                   |             |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|-----------------|
| <div> <span>+</span> <span>-</span> <span>✓</span> <span>✗</span> <span>📄</span> <span>🔍</span> <input type="text" value="Find"/> </div> |                   |             |                 |
|                                                                                                                                          | Address           | Network     | Interface       |
| D                                                                                                                                        | 192.168.0.102/... | 192.168.0.0 | ether1-Internet |
|                                                                                                                                          | 192.168.3.1/24    | 192.168.3.0 | ether2          |
|                                                                                                                                          | 192.168.4.1/24    | 192.168.4.0 | ether3          |
|                                                                                                                                          | 192.168.5.1/24    | 192.168.5.0 | ether4          |
|                                                                                                                                          | 192.168.6.1/24    | 192.168.6.0 | ether5          |

Gambar 4. Hasil Membuat IP Address

Konfigurasi IP address pada Mikrotik Routerboard telah dilakukan untuk setiap interface. Interface ether1-Internet menggunakan IP address 192.168.0.102/24 sebagai jalur utama koneksi ke internet. Sedangkan interface ether2, ether3, ether4, dan ether5 masing-masing diberi IP address berbeda, yaitu 192.168.3.1/24, 192.168.4.1/24, 192.168.5.1/24, dan 192.168.6.1/24. Dengan pembagian ini, setiap jaringan memiliki subnet sendiri. Tujuannya adalah untuk mempermudah pengaturan dan pembagian bandwidth, agar koneksi internet bisa lebih stabil dan merata untuk semua pengguna.

Selanjutnya pada penelitian ini, konfigurasi Simple Queue diterapkan dengan pembagian bandwidth berdasarkan Ethernet Port pada Mikrotik. Pembagian ini dilakukan agar penggunaan bandwidth dapat lebih terstruktur dan sesuai dengan kebutuhan masing-masing port.

Dalam konfigurasi ini, Ether2, Ether3, Ether4, dan Ether5 masing-masing diberikan batas maksimum download dan upload sebesar 100Mbps. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap perangkat yang terhubung melalui port tersebut mendapatkan alokasi bandwidth yang sesuai dan tidak terjadi monopoli penggunaan bandwidth oleh salah satu port. Dengan cara klik menu Queue lalu klik tanda plus untuk membuat setting bandwidth sesuai target.

Simple Queue <Bandwidth Ether2>

General

Advanced

Statistics

Traffic

Total

Total Statistics

Name: Bandwidth Ether2

Target: ether2

Dst.:

Target Upload

Target Download

Max Limit: 100M

100M

bits/s

Burst

Time

enabled

OK

Cancel

Apply

Disable

Comment

Copy

Remove

Reset Counters

Reset All Counters

Torch

Gambar 5. Setting Bandwidth Ether 2

Simple Queue <Bandwidth Ether3>

General

Advanced

Statistics

Traffic

Total

Total Statistics

Name: Bandwidth Ether3

Target: ether3

Dst.:

Target Upload

Target Download

Max Limit: 100M

100M

bits/s

Burst

Time

enabled

OK

Cancel

Apply

Disable

Comment

Copy

Remove

Reset Counters

Reset All Counters

Torch

Gambar 6. Setting Bandwidth Ether 3

Simple Queue <Bandwidth Ether4>

General | Advanced | Statistics | Traffic | Total | Total Statistics

Name: Bandwidth Ether4

Target: ether4

Dst:

Target Upload: 100M

Target Download: 100M

Max Limit: 100M

Burst:

Time:

enabled

OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Copy, Remove, Reset Counters, Reset All Counters, Torch

Gambar 7. Setting Bandwidth Ether 4

Simple Queue <Bandwidth>

General | Advanced | Statistics | Traffic | Total | Total Statistics

Name: Bandwidth

Target: ether5

Dst:

Target Upload: 100M

Target Download: 100M

Max Limit: 100M

Burst:

Time:

enabled

OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Copy, Remove, Reset Counters, Reset All Counters, Torch

Gambar 8. Setting Bandwidth Ether 5

Queue List

Simple Queues | Interface Queues | Queue Tree | Queue Types

+ - ✓ ✗ [Filter Icon] [Reset Counters] [Reset All Counters]

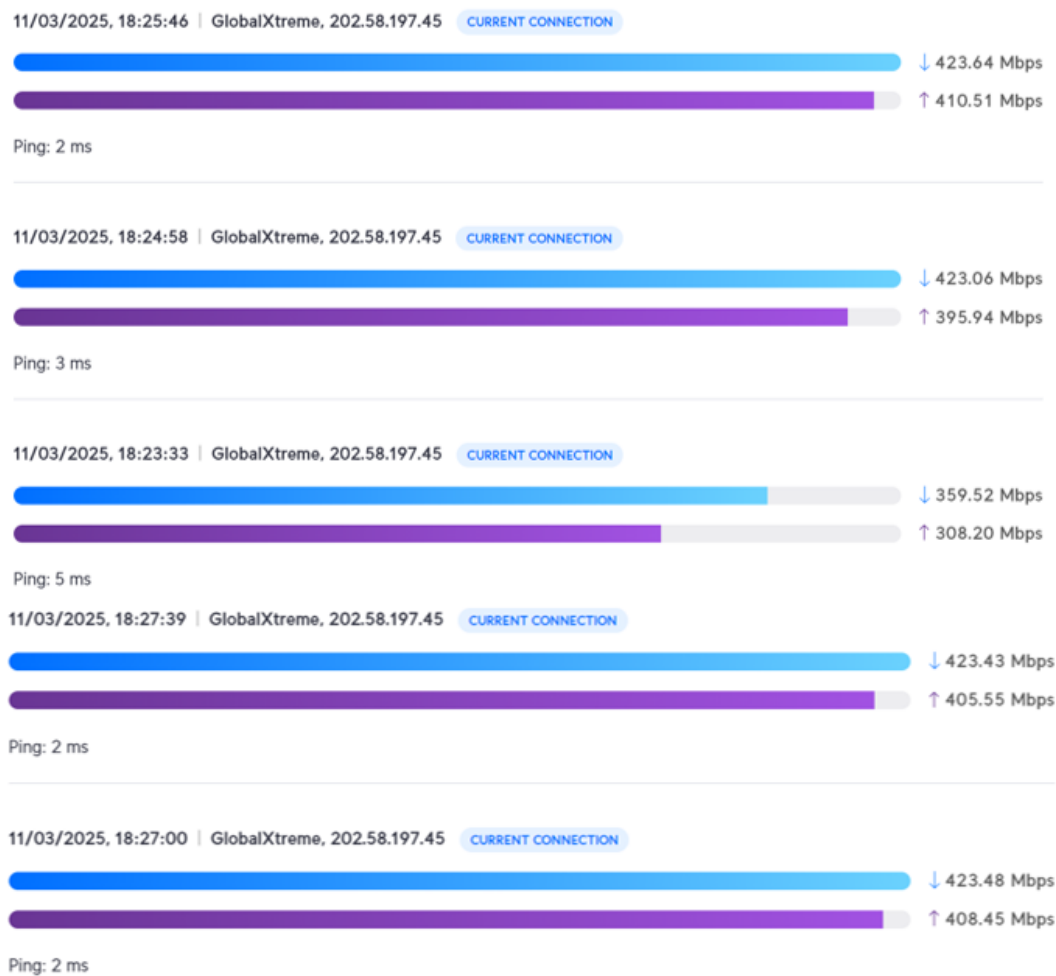
| # | Name             | Target | Upload Max Limit | Download Max Limit | Packet Mark |
|---|------------------|--------|------------------|--------------------|-------------|
| 0 | Bandwidth ether2 | ether2 | 100M             | 100M               |             |
| 1 | Bandwidth ether3 | ether3 | 100M             | 100M               |             |
| 2 | Bandwidth ether4 | ether4 | 100M             | 100M               |             |
| 3 | Bandwidth ether5 | ether5 | 100M             | 100M               |             |

Gambar 9. Hasil Setting Bandwidth

Hasil dari pengujian ini diharapkan menunjukkan bahwa setiap perangkat menerima kecepatan internet sesuai dengan batasan yang telah ditetapkan dalam *Simple Queue*. Jika hasil *speedtest* sesuai dengan konfigurasi, maka dapat disimpulkan bahwa metode *Simple Queue* berhasil dalam mengoptimalkan *bandwidth* dan mencegah terjadinya pemakaian berlebih oleh salah satu pengguna. Namun, jika terdapat perbedaan signifikan antara konfigurasi dan hasil pengujian, maka perlu dilakukan evaluasi lebih lanjut terkait faktor-faktor yang mungkin mempengaruhi alokasi *bandwidth*.

Tabel 1. Hasil Sebelum Implementasi Optimalisasi *Bandwidth*

| No | Jam   | Kecepatan Unduh (Mbps) | Kecepatan Unggah (Mbps) | Latensi (ms) | Catatan   |
|----|-------|------------------------|-------------------------|--------------|-----------|
| 1  | 18.25 | 423.64                 | 410.51                  | 2            | Meningkat |
| 2  | 18.24 | 423.06                 | 395.94                  | 3            | Meningkat |
| 3  | 18.23 | 359.52                 | 308.20                  | 5            | Menurun   |
| 4  | 18.27 | 423.43                 | 405.55                  | 2            | Meningkat |
| 5  | 18.27 | 423.48                 | 408.45                  | 2            | Meningkat |



Gambar 10. Speedtest Sebelum Implementasi Optimalisasi *Bandwidth*

Tabel 2. Hasil Sesudah Implementasi Optimalisasi *Bandwidth*

| No | Jam   | Kecepatan Unduh (Mbps) | Kecepatan Unggah (Mbps) | Latensi (ms) | Catatan |
|----|-------|------------------------|-------------------------|--------------|---------|
| 1  | 18.32 | 97.84                  | 96.61                   | 2            | Normal  |
| 2  | 18.33 | 97.77                  | 95.83                   | 2            | Normal  |
| 3  | 18.36 | 97.85                  | 96.90                   | 2            | Normal  |
| 4  | 18.36 | 97.71                  | 99.03                   | 2            | Normal  |
| 5  | 18.39 | 97.69                  | 98.65                   | 2            | Normal  |



Gambar 11. Speedtest Setelah Implementasi Optimalisasi *Bandwidth*

## 4.2 Pembahasan

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan metode *Simple Queue* pada *Mikrotik Routerboard* di Heteroku *Computer* Bali untuk mengatur distribusi *bandwidth* secara merata. Konfigurasi dilakukan pada *Ether2* hingga *Ether5*, masing-masing dengan batas 100 *Mbps*. Hasilnya, koneksi internet menjadi lebih stabil dan adil bagi semua pengguna. Sebelum implementasi, kecepatan internet tidak merata dengan lonjakan hingga 400 *Mbps* di beberapa perangkat. Setelah pengaturan *Simple Queue*, kecepatan menjadi konsisten di kisaran 97 *Mbps* dengan latensi rendah. Pengujian *ping* juga menunjukkan semua *IP* dapat dijangkau tanpa gangguan. Beberapa kendala seperti keterbatasan kabel LAN dan pergantian ISP sempat menghambat, namun berhasil diatasi. Secara keseluruhan, metode *Simple Queue* terbukti efektif dalam mengoptimalkan *bandwidth* dan meningkatkan kualitas jaringan.

## 5. Kesimpulan

Implementasi metode *Simple Queue* dilakukan dengan mengonfigurasi *Mikrotik Routerboard*, di mana setiap port *Ethernet* (*Ether1* hingga *Ether5*) dibatasi hingga 100 *Mbps*. Tujuannya adalah untuk memastikan alokasi *bandwidth* yang merata dan mencegah satu pengguna mendominasi koneksi. Jaringan menggunakan topologi *star* dengan *Mikrotik* sebagai pusat distribusi, sehingga setiap perangkat mendapatkan koneksi internet yang stabil sesuai kebutuhan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode ini berhasil meningkatkan kualitas jaringan secara keseluruhan. Melalui uji *Speedtest*, kecepatan internet menjadi lebih konsisten dan latensi menurun, bahkan saat banyak perangkat terhubung secara bersamaan. Ini membuktikan bahwa *Simple Queue* mampu menjaga performa jaringan dan memberikan akses internet yang lebih adil.

Meskipun terdapat beberapa kendala seperti pergantian *ISP* dari 250 *Mbps* ke 400 *Mbps*, keterbatasan kabel LAN yang belum mendukung *gigabit*, serta *error* pada router lama, seluruh hambatan tersebut berhasil diatasi melalui penyesuaian perangkat dan konfigurasi ulang. Dengan demikian, metode *Simple Queue* terbukti efektif dalam mengoptimalkan penggunaan *bandwidth* di Heteroku *Computer* Bali dan meningkatkan kepuasan pengguna.

## Daftar Pustaka

- [1] N. Ketut, N. Ariani, K. O. Sanjaya, P. Mahendra, And A. Wardana, "Analisis Usability Testing Pada Sistem Informasi Learning Management System (Lms) Universitas Hindu Indonesia Menggunakan Metode System Usability Scale (Sus)," 2025.
  - [2] M. Zhawil Hija And A. Syarif Aziz, "Perancangan Pengelola *Bandwidth* Jaringan Dengan Router *Mikrotik* Untuk Meningkatkan Efektivitas Penggunaan *Bandwidth* Internet," 2024. [Online]. Available: [Http://Jurnal.Bsi.Ac.Id/Index.Php/Conten](http://Jurnal.Bsi.Ac.Id/Index.Php/Conten)
  - [3] Putu Gede Oka Windu Putra And I Kadek Noppi Adi Jaya, "Implementasi-*Bandwidth*-Management-Menggunakan-*Mikrotik*-Router-Os-Studi-Kasus-Di-Pt-Rejeki-Maha-Bumi-Lestari," *Resi: Jurnal Riset Sistem Informasi*, Vol. 1, No. 1, Pp. 1–9, 2022.
  - [4] S. Iman Santosa, D. Juardi, N. Heryana, U. Singaperbangsa Karawang Jl Hsronggo Waluyo, T. Timur, And J. Barat, "Penerapan Manajemen Bandwith Jaringan Internet Sekolah Menggunakan Metode Peer Connection Queue (Studi Kasus: Smp Sandrem)," *Jurnal Informasi Dan Komputer*, Vol. 12, No. 1, P. 2024.
  - [5] D. Lingga Hanayuda, "Implementasi Manajemen *Bandwidth* Menggunakan *Mikrotik*," Vol. 1, No. 1, 2022, [Online]. Available: [Https://Jurnal.Netplg.Com/](https://Jurnal.Netplg.Com/)
  - [6] C. T. Atmojo, A. Susilo, And Y. Irawan, "Manajemen Bandwith Dengan Menggunakan Metode *Simple Queue* Di Mtss Al-Falah," 2025.
  - [7] M. Pons, E. Valenzuela, B. Rodríguez, J. A. Nolzco-Flores, And C. Del-Valle-Soto, "Utilization Of 5g Technologies In Iot Applications: Current Limitations By Interference And Network Optimization Difficulties—A Review," *Sensors*, Vol. 23, No. 8, Apr. 2023, Doi: 10.3390/S23083876.
  - [8] M. R. Aprilianto, D. Anggoro, And A. Hidayat, "Perancangan Manajemen *Bandwidth* Berbasis *Mikrotik* Os Pada Sentra Layanan Universitas Terbuka Gajah Mada," *Jiki (Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika)*, Vol. 4, No. 2, Pp. 164–172, 2023.
  - [9] E. Mawarni, A. Hidayat, P. Studi Ilmu Komputer, And F. Ilmu Komputer, "Penerapan Manajemen *Bandwidth* Dengan Metode Qos (Quality Of Service) Menggunakan *Mikrotik Router*," Vol. 5, No. 2, Pp. 62–69, 2024.
  - [10] Putri Nirmalsari, Hairul Fahmi, And Sofiansyah Fadli, "Implementasi Metode *Network Development Life Cycle* Pada Rancang Bangun Jaringan Wireless Berbasis *Mikrotik*," *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika*, Vol. 2, No. 3, Pp. 72–87, Jul. 2023, Doi: 10.55606/Jtmei.V2i3.2107.
  - [11] S. Hidayatulloh And M. Mastur Rifa, "Penerapan *Simple Queue* Dalam Pengelolaan *Bandwidth* Local Area Network (Studi Kasus: Pt Sumber Berkah Niaga)," 2020. [Online]. Available: [Http://Ejournal.Bsi.Ac.Id/Ejournal/Index.Php/Infotech](http://Ejournal.Bsi.Ac.Id/Ejournal/Index.Php/Infotech)
  - [12] R. H. Syahputra, "Perbandingan Manajemen *Bandwidth* Dengan Metode Hfsc, Priq Dan Cbq Pada Pfsense," 2020.
  - [13] Welda, "Https://Bufnets.Tech [Https://Doi.Org/10.59688/Bufnets](https://doi.org/10.59688/Bufnets) Bulletin Of Network Engineer And Penentuan Router *Mikrotik* Berdasarkan Harga Dan Kualitas Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Saw) Determination Of *Mikrotik Router* Based On Price And Quality Using Simple Additive Weighting (Saw) Method," *Bulletin Of Network Engineer And Informatics*, Vol. 1, No. 2, Pp. 1–8, 2023, Doi: 10.59688/Bufnets.
  - [14] A. Firmansyah Et Al., "Analisis Kinerja Metode *Simple Queue* Untuk Meningkatkan Kualitas Jaringan Manajemen Bandwith," *Digital Transformation Technology*, Vol. 4, No. 1, Pp. 244–251, Jun. 2024, Doi: 10.47709/Digitech.V4i1.3980.
  - [15] F. Mohammad Al Aziz And A. Prihanto, "Analisis Perbandingan Performa Download Pada Manajemen Bandwith *Mikrotik Routerboard* Menggunakan Metode *Simple Queue* Dan Queue Tree Htb," *Journal Of Informatics And Computer Science*, Vol. 05, 2024.
  - [16] R. Sugara And B. Wibisana, "Simulation Of Dynamic Routing And Virtual Lan Using Cisco Packet Tracer 8.2.2," 2024. [Online]. Available: [Https://Sakira.Unizar.Ac.Id/Index.Php/Jurnal/](https://Sakira.Unizar.Ac.Id/Index.Php/Jurnal/)
  - [17] N. Nugraha And M. Iqbal, "Dengan Metode Ppdioo," 2020.
  - [18] K. Gondokusuman Yogyakarta, T. Alif Mustofa, E. Sutanta, And J. Triyono, "Perancangan Dan Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Wi-Fi Menggunakan Mikhmon Online Di Wisma Muslim," Vol. 7, No. 2, 2019.
-