

SKRIPSI

**PERBANDINGAN MANAJEMEN *BANDWIDTH*
MENGUNAKAN MIKROTIK DENGAN METODE
HIERARCHICAL TOKEN BUCKET (HTB) DAN METODE
*HOTSPOT***

***COMPARISON OF BANDWIDTH MANAGEMENT USING
MIKROTIK WITH HIERARCHICAL TOKEN BUCKET (HTB)
METHOD AND HOTSPOT METHOD***

(Sekret GenBI UNSULBAR)



**NURUL AZIZAH H
D0219366**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
MAJENE
2024**

HALAMAN PERSETJUAN
SKRIPSI
PERBANDINGAN MANAJEMEN *BANDWIDTH* MENGGUNAKAN
MIKROTIK DENGAN METODE *HIERARCHICAL TOKEN BUCKET*
(HTB) DAN METODE *HOTSPOT*

Diusulkan oleh

NURUL AZIZAH H

D0219366

Telah disetujui

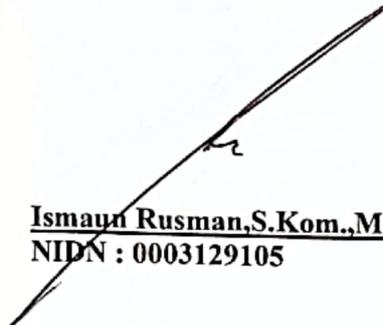
Pada tanggal 16 Desember 2022

Pembimbing I



Fuad Mansyur, S.Kom., M.Kom.
NIP: 199205022019031017

Pembimbing II



Ismaun Rusman, S.Kom., M.Kom.
NIDN : 0003129105

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PERBANDINGAN MANAJEMEN *BANDWIDTH* MENGGUNAKAN MIKROTIK
DENGAN METODE *HIERARCHICAL TOKEN BUCKET (HTB)* DAN METODE
*HOTSPOT***

(Sekret GenBI UNSULBAR)

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

Nurul Azizah H

D0219366

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 22 Mei 2024

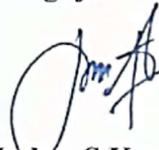
Susunan Tim Penguji:

Pembimbing I



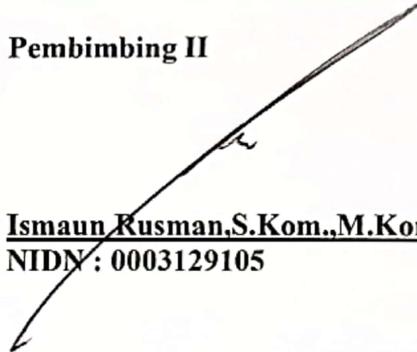
Fuad Mansyur, S.Kom., M.Kom.
NIP: 199205022019031017

Penguji I



Indra, S.Kom., M.M.
NIDN : 0031077904

Pembimbing II



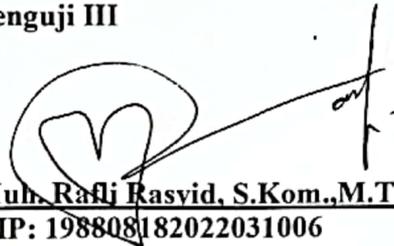
Ismaun Rusman, S.Kom., M.Kom.
NIDN : 0003129105

Penguji II



Dian Megah Sari, S.Kom., M.Kom.
NIP: 198405192019032007

Penguji III



Muh. Rafli Rasvid, S.Kom., M.T
NIP: 198808182022031006

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada saat ini internet merupakan sesuatu yang tidak bisa dipisahkan dari kehidupan sehari-hari. Segala informasi yang diperlukan bisa didapatkan melalui internet, misalkan sekolah, *cafe*, kampus, *mall* dan tempat umum lainnya. Namun, tidak jarang kita jumpai bahwa kecepatan setiap *client* dalam satu jaringan tidaklah sama, karena itu perlu dilakukan manajemen *bandwidth* (pengelolaan jaringan)(F. I. Pamungkas et al., 2021).

Bandwidth mengukur seberapa banyak data yang dapat dikirimkan dari dalam jangka waktu tertentu, seringkali diukur dalam bit per *second* (bps), kilobit per *second* (kbps), Megabit per *second* (Mbps), atau Gigabit per *second* (Gbps). *Bandwidth* sangat penting dalam menentukan kecepatan dan kinerja jaringan, serta berpengaruh pada kemampuan pada saat mentransfer data, *streaming video*, mengakses internet, dan melakukan berbagai kegiatan online lainnya. Semakin besar *bandwidth*, semakin banyak data yang dapat ditransfer dalam waktu tertentu, yang meningkatkan kinerja dan kecepatan akses dalam jaringan.

Manajemen *bandwidth* diperlukan untuk menjaga kestabilan *traffic* data pada jaringan serta mencegah terjadinya *bottleneck* efek. Dalam jaringan internet terdapat beberapa metode manajemen *bandwidth* yang digunakan untuk mengontrol dan mengoptimalkan penggunaan *bandwidth* yakni Metode Simple

Queue, metode Queue Tree, Metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB), metode *Hotspot* dan lain-lain.

Metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) adalah sebuah metode manajemen *bandwidth* dalam jaringan yang memungkinkan pengelolaan *bandwidth* secara *hierarki*. Dalam metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB), lalu lintas jaringan dikelompokkan ke dalam kelas-kelas yang memiliki tingkat prioritas yang berbeda. Setiap kelas diberikan *bandwidth* yang dapat disesuaikan, memungkinkan untuk mengatur dan mengontrol penggunaan *bandwidth* dengan lebih efisien. Dengan *Hierarchical Token Bucket* (HTB) administrator dapat memberikan prioritas kepada lalu lintas yang lebih penting, memastikan penetapan *bandwidth* yang adil, dan mengoptimalkan kinerja jaringan secara keseluruhan.

Sedangkan dalam metode *Hotspot*, pengguna jaringan harus melewati proses identifikasi sebelum mengakses internet. Ini dapat mencakup masuk melalui halaman *web login* atau penggunaan *username* dan *password* yang disediakan oleh administrator jaringan. Setelah pengguna berhasil melakukan *login* pada jaringan, *Hotspot* dapat menerapkan berbagai kebijakan dan pembatasan *bandwidth*.

Sekret GenBI Universitas Sulawesi Barat merupakan suatu tempat atau bagian dari komunitas Penerima Beasiswa Bank Indonesia yang melakukan berbagai kegiatan dalam masyarakat guna untuk menunjang tercapainya tujuan dari komunitas yang telah ditetapkan bersama. Sekret GenBI Universitas Sulawesi Barat ini juga menyediakan fasilitas internet yang dapat digunakan oleh para komunitas GenBI Universitas Sulawesi Barat serta tamu yang datang berkunjung.

Namun, ketika semua anggota komunitas GenBI serta Tamu yang berkunjung terhubung ke jaringan internet ada yang *browsing*, *streaming video*, *upload*, bahkan *download*, hal ini menimbulkan jaringan yang ada di Sekret GenBI Universitas Sulawesi Barat tidak terbagi merata ke semua *client* atau pengguna jaringan internet, sehingga diperlukan adanya Manajemen *Bandwidth*.

Manajemen *bandwidth* adalah proses pengukuran dan pengendalian komunikasi dalam lalu lintas jaringan dan paket data untuk menghindari kemacetan lalu lintas dalam jaringan. Tujuan dari manajemen *bandwidth* adalah untuk mengoptimalkan kinerja jaringan sehingga kinerja jaringan dapat terjamin. Tanpa manajemen *bandwidth*, banyak pengguna yang hanya menggunakan Internet dengan waktu yang singkat.

Dalam manajemen *bandwidth* menggunakan metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) dan metode *Hotspot* untuk menentukan *speed* atau kecepatan jaringan di setiap *client* saat menggunakan internet. Hal ini memungkinkan setiap pengguna jaringan akan mendapatkan jaringan yang stabil untuk *browsing*, *streaming video*, *upload* bahkan *download*, serta media sosial.

Peneliti akan melakukan manajemen *bandwidth* dengan menggunakan dua metode dan melakukan perbandingan untuk memilih metode yang lebih akurat untuk di implementasikan. Diharapkan sistem jaringan baru ini dapat bekerja lebih efektif untuk mengatasi permasalahan yang ada pada sistem jaringan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka diperoleh rumusan masalah yaitu Bagaimana hasil perbandingan akurasi dari manajemen *bandwidth* menggunakan metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) dan metode *Hotspot* pada jaringan internet sekret GenBi Universitas Sulawesi Barat?

C. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang dijelaskan diatas, maka permasalahan pada penelitian ini dibatasi pada :

1. Manajemen *bandwidth* menggunakan *Router* Mikrotik Rb951ui-2Hnd.
2. Konfigurasi manajemen *bandwidth* secara *Hierarchical Token Bucket* (HTB) dan Metode *Hotspot*.
3. Pengujian Manajemen *bandwidth* dilakukan di Sekret GenBI Universitas Sulawesi Barat.
4. Pengaturan Manajemen *bandwidth* pada Sekret GenBI Universitas Sulawesi Barat saat melakukan kegiatan *download* dan *upload*.

D. Tujuan penelitian

Untuk mengetahui hasil perbandingan akurasi dari manajemen *bandwidth* menggunakan metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) dan metode *Hotspot* pada jaringan internet sekret GenBi Universitas Sulawesi Barat.

E. Manfaat Penelitian

1. Meningkatnya kinerja dan tujuan dari Komunitas GenBi Universitas Sulawesi Barat
2. Kestabilan *traffic* data pada jaringan Sekret GenBI Universitas Sulawesi Barat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

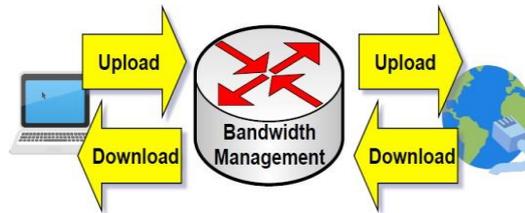
A. Landasan Teori

1. Manajemen *Bandwidth*

Manajemen berasal dari kata “*to manage*” yang berarti mengatur, mengurus, atau mengelola, Sedangkan Menurut (Elpi‘*Quality of Service*) Pada Sekolah Menengah’, 2020) *Bandwidth* adalah ukuran kapasitas lebar jalur data, semakin lebar ukuran *bandwidth* maka akan semakin besar data yang dapat dilewatkan pada jalur tersebut. *Bandwidth* memiliki satuan yaitu *bps* (*bit per-second*).

Firmansyah menyatakan bahwa *Bandwidth* sendiri bisa diartikan sebagai jumlah nilai konsumsi transfer data yang dihitung dalam hitungan bit/detik atau yang biasanya di sebut dengan bit per *second* (bps), antara *server* dan *client* dalam waktu tertentu. *Bandwidth* bisa diartikan juga kapasitas maksimum dari suatu jalur komunikasi yang dipakai untuk mentransfer data dalam hitungan detik. *Bandwidth* biasanya dinyatakan dalam bit per detik, seperti 60 Mbps atau 60 Mb/s (Firmansyah, 2020).

Bandwidth adalah konsep pengukuran yang sangat penting dalam jaringan, tetapi konsep ini memiliki kekurangan atau batasan, tidak peduli bagaimana cara anda mengirimkan informasi maupun media apa yang dipakai dalam penghantaran informasi. Hal ini karena adanya hukum fisika mau pun batasan teknologi. Ini akan menyebabkan batasan terhadap panjang media yang dipakai, kecepatan maksimal yang dapat dipakai, maupun perlakuan khusus terhadap media yang dipakai. (Tantoni et al., 2019)



Gambar 2. 1 Alur Manajemen *Bandwidth*
(Sumber : (Doni, 2019))

Menurut (Arrias et al., 2019) *Bandwidth* adalah suatu perhitungan konsumsi data yang tersedia pada suatu telekomunikasi, dihitung dalam satuan bits per *second* (bit per detik). Dengan *Quality of Service* (*Qos*) dapat diatur agar *Client* tidak menghabiskan *bandwidth* yang disediakan oleh *provider*. Istilah *bandwidth* muncul dari bidang teknik elektro, dimana *bandwidth* mempresentasikan jarak keseluruhan atau jangkauan diantara sinyal tertinggi dan terendah pada saluran (*bandwidth*) komunikasi.

Manajemen *Bandwidth* adalah pengalokasian yang tepat dari suatu bandwidth untuk mendukung kebutuhan aplikasi pada suatu layanan jaringan. Pengalokasian *bandwidth* yang tepat dapat menjadi salah satu metode dalam memberikan kualitas suatu layanan jaringan.

Manajemen *Bandwidth* adalah kemampuan untuk mengontrol dan memantau jaringan komputer dari suatu lokasi. Manajemen *bandwidth* adalah proses pengukuran dan pengendalian komunikasi lalu lintas paket pada jaringan untuk mengidentifikasi kapasitas padat yang menyebabkan kemacetan jaringan dan kinerja yang buruk. Fungsi dari Manajemen *bandwidth* yaitu mengatur *bandwidth*, sehingga para pengguna internet mendapatkan layanan *bandwidth* yang merata walaupun penggunanya banyak. *Bandwidth management* memberikan kemampuan

untuk mengatur *bandwith* jaringan dan memberikan level layanan sesuai dengan kebutuhan dan prioritas. (Iqbal Ichwan et al., 2019)

Manajemen *bandwidth* adalah salah satu cara atau metode di dalam pembuatan jaringan tanpa kabel (*wireless*) yang sangat efektif untuk membagi kecepatan internet untuk setiap pengguna jaringan internet. Jadi setiap orang menggunakan internet akan dibatasi sesuai dengan manajemen *user bandwidth* yang telah ditentukan oleh teknisi sebelumnya. (Sundara et al., 2022)

2. Mikrotik

Mikrotik dibuat oleh *MikroTikls* yang merupakan perusahaan di kota Riga, Latvia. Mikrotik pada awalnya ditujukan untuk Perusahaan Jasa layanan Internet (PJI) atau Internet *Service Provider* (ISP) yang memberikan pelayanan menggunakan teknologi nirkabel. Saat ini Mikrotik memberikan layanan banyak ISP untuk layanan akses jaringan Internet di pelosok negara di dunia. Seperti kita tahu, mikrotik menyediakan *software* dan *hardware* untuk konektivitas internet di banyak Negara termasuk Indonesia. Beberapa produk unggul dari Mikrotik adalah *Router*, *Switch*, antena dan perangkat pendukung lainnya.

Mikrotik merupakan sistem operasi yang digunakan dalam komputer sebagai sebuah *Router* jaringan. Dengan adanya mikrotik pada sebuah komputer maka fitur yang ada pada *Router* seperti *firewall*, *hotspot*, *gateway*, dan pengelolaan *bandwidth* juga terdapat dalam komputer. Banyak sekali fungsi yang dihadirkan oleh mikrotik, salah satunya yaitu untuk *hotspot*, yang dimana *hotspot* disini memiliki *Hotspot login* yang digunakan untuk memasukkan nama pengguna dan

kata sandi yang sudah diatur di dalam konfigurasi mikrotik. (Nunung Nurmaesah, 2022).

Menurut (Suparyanto dan Rosad, 2020) Mikrotik mempunyai 2 produk yang dapat dilihat sebagai berikut:

- 1) Mikrotik *RouterOS* merupakan *system* operasi dan perangkat lunak yang dapat menjadikan komputer menjadi *Router network* yang handal, mencakup berbagai fitur yang dibuat untuk IP network dan jaringan *wireless*, cocok digunakan oleh ISP dan *provider hotspot*.

```

MMM      MMM      KKK      TTTTTTTTTT      KKK
MMMM     MMMM     KKK      KKK      RRRRRR      000000      TTT      III      KKK      KKK
MMM     MM      MMM     III      KKK      KKK      RRR      RRR      000      000      TTT      III      KKK      KKK
MMM     MM      MMM     III      KKK      KKK      RRRRRR      000      000      TTT      III      KKK      KKK
MMM     MM      MMM     III      KKK      KKK      RRR      RRR      000000      TTT      III      KKK      KKK

MikroTik RouterOS 5.18 (c) 1999-2012      http://www.mikrotik.com/

ROUTER HAS NO SOFTWARE KEY
-----
You have 23h49m to configure the router to be remotely accessible,
and to enter the key by pasting it in a Telnet window or in Winbox.
See www.mikrotik.com/key for more details.

Current installation "software ID": LLGQ-7M8L
Please press "Enter" to continue!

[admin@MikroTik] >

```

Gambar 2. 2 Mikrotik *RouterOS*

(sumber : <https://www.ayokonfig.com/2016/11/pengertian-mikrotik-Routeros.html>)

- 2) Mikrotik *Routerboard* produk dari mikrotik. *Routerboard* adalah PC mini yang terintegrasi dalam satu board tertanam processor, ram, rom dan memori flash. *Routerboard* menggunakan OS *RouterOS* yang berfungsi sebagai *Router* jaringan, *bandwidth management*, *proxy server*, dhcp, dns server dan bisa juga berfungsi sebagai *Hotspot* server.



Gambar 2. 3 Mikrotik rb951ui-2hnd

(sumber : <https://www.tokopedia.com/dsimedan/mikrotik-Router-wireless-rb951ui-2hnd>)

Kelebihan Mikrotik *Routerboard* rb951ui-2hnd :

1. Sudah memiliki fitur AP/ station (dapat dibuat *Access point* atau penyebar sinyal wifi).
2. Dapat digunakan multi SSID voucher, SSID rumahan.
3. User / pengguna 20-50 pengguna atau 30-40 pengguna.
4. Memancarkan sinar wifi 360° (Menyebar). Jangkauan sinyal nirkabel dapat dipengaruhi oleh dinding, lantai, dan hambatan fisik lainnya. Dalam ruangan dengan banyak hambatan mungkin terbatas hingga 10- 20 meter.
5. Kinerja yang baik dengan prosesor berkecepatan 600MHz dan RAM sebesar 128 Mb, Mikrotik RB951Ui-2HnD mampu menangani lalu lintas jaringan dengan baik. Sehingga ini cukup untuk kebutuhan rumah atau kantor kecil dengan beberapa perangkat yang terhubung.

3. Router

Router bertindak sebagai penghubung antara dua atau lebih jaringan untuk mentransfer informasi dari satu jaringan ke jaringan lainnya. Menurut (Rismawati & Mulya, 2020) *Router* adalah komputer yang memiliki komponen dasar yang sama seperti komputer PC biasa, tetapi *Router* didesain untuk melakukan fungsi

tertentu. Misalkan untuk menghubungkan dan menyediakan proses komunikasi diantara dua jaringan dan menentukan jalur terbaik untuk perjalanan data melalui jaringan yang terhubung. *Router* menggunakan protokol routing untuk menentukan jalur terbaik untuk setiap paket data yang akan dikirimkannya. *Router* adalah alat yang dapat menangani paket data pada jaringan yang berbeda (antar jaringan) dengan menggunakan metode yang sering disebut *routing*. Proses *routing* terjadi di layer 3 dari tujuh lapisan OSI layer.



Gambar 2. 4 *Router*

(Sumber : <https://pickybest.id/wireless-Router-terbaik/>)

Router menjadi peran yang sangat penting dalam pengukuran kinerja jaringan komputer. *Router* melakukan proses pengolahan paket data yang masuk dengan kecepatan tinggi dan *Delay* yang rendah.

4. Hierarchical Token Bucket (HTB)

Hierarchical Token Bucket (HTB) adalah mekanisme *management bandwidth* berbasis kelas prioritas. Pembagian *bandwidth* ini bersifat hirarki (tersusun) menjadi beberapa kategori untuk memudahkan dalam *management bandwidth*.

Hierarchical Token Bucket (HTB) adalah metode yang berfungsi untuk mengatur pembagian *bandwidth*, pembagian dilakukan secara hirarki yang dibagi-bagi ke dalam kelas sehingga mempermudah pengaturan *bandwidth* dengan tepat sehingga penggunaannya menjadi maksimal. *Hierarchical Token Bucket* (HTB) diklaim menawarkan kemudahan pemakaian dengan teknik peminjaman dan implementasi pembagian trafik yang lebih akurat. Teknik antrian *Hierarchical Token Bucket* (HTB) memberikan fasilitas pembatasan *traffic* pada setiap level maupun klasifikasi, *bandwidth* yang tidak terpakai dapat digunakan oleh klasifikasi yang lebih rendah. *Hierarchical Token Bucket* (HTB) berperan dalam mengontrol penggunaan *bandwidth* terhadap link yang diberikan kepada *client*. *Hierarchical Token Bucket* (HTB) memungkinkan penggunaan fisik *link single* untuk menampilkan *multiple link* dan untuk mengirimkan jenis *traffic* yang berbeda pada tampilan link yang berbeda. Dengan kata lain, *Hierarchical Token Bucket* (HTB) sangat berguna untuk membatasi *rating download* dan *upload client*. Dengan demikian *client* tidak dapat seenaknya menggunakan semua kapasitas *bandwidth* (Iqbal Ichwan et al., 2019).

5. Metode Hotspot

Menurut (Fathoni et al., 2020) *Hotspot* adalah salah satu bentuk pemanfaatan teknologi *Wireless* lain pada lokasi-lokasi *public* seperti perpustakaan, taman area kampus dan lain-lain.

(Permana & Pahu, 2022) Istilah *Hotspot* merujuk pada sebuah area dimana orang atau *user* bisa mengakses jaringan internet sebanyak 129 asalkan menggunakan PC, laptop atau perangkat lainnya dengan fitur yang ada *Wifi*

Wireless Fidelity sehingga dapat mengakses internet tanpa media kabel. Pengertian lain dari *Hotspot* lain adalah area seorang *client* dapat terhubung dengan internet secara Wireless nirkabel atau tanpa kabel dari PC, Laptop, notebook ataupun gadget seperti Handphone dalam jangkauan radius kurang lebih beberapa ratus meteran tergantung dari kekuatan frekuensi atau sinyalnya. Ada beberapa jenis *Hotspot* yang biasa digunakan yaitu :

1. *Hotspot* gratis
2. *Hotspot* yang dibayar langsung kepemilik
3. Hostpot berbayar ke operator Wi-Fi *Hotspot*

6. Winbox

Menurut (C. A. Pamungkas, 2016) *Winbox* adalah sebuah *software* atau *utility* yang digunakan untuk meremote sebuah server mikrotik ke dalam mode GUI(*Graphical User Interface*) melalui *operating system windows*. Kebanyakan teknisi banyak mengkonfigurasi mikrotik OS atau mikrotik *Routerboard* menggunakan *winbox* di banding dengan yang konfigurasi lewat mode CLI (*Command Line Interface*). Hal ini karena menggunakan *winbox* dirasa lebih mudah dan simple disbanding melalui *browser*. Dan hasilnya pun juga lebih cepat.

Menurut (Sina, 2019) *Winbox* adalah sebuah *utility* yang digunakan untuk melakukan remote ke *server* mikrotik kita dalam mode *Graphical User Interface* (GUI). Jika untuk mengkomfigurasi mikrotik dalam text mode melalui PC itu sendiri, maka untuk mode *Graphical User Interface* (GUI) yang menggunakan *winbox* ini kita mengkonfigurasi mikrotik melalui computer *client*. Fungsi utama *winbox* adalah untuk setting yang ada pada mikrotik.

Fungsi winbox lebih rinci adalah sebagai berikut:

1. Setting mikrotik *Router*
2. Untuk setting *bandwidth* jaringan internet
3. Untuk setting pemblokiran sebuah situs

7. *Quality of Service*) (*Qos*)

Quality of Service) (*Qos*) adalah teknik untuk mengelola *bandwidth*, *Delay*, dan *packet loss* untuk aliran dalam jaringan. Tujuan dari mekanisme *Quality of Service*) (*Qos*) adalah mempengaruhi setidaknya satu diantara empat parameter dasar *Quality of Service*) (*Qos*) yang telah ditentukan. *Quality of Service*) (*Qos*) didesain untuk membantu *end user* (*client*) menjadi lebih produktif dengan memastikan bahwa *user* mendapatkan performansi yang handal dari aplikasi aplikasi berbasis jaringan. *Quality of Service*) (*Qos*) mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda beda (Aprianto Budiman et al., 2020).

B. Penelitian Terkait

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

No.	Nama dan Tahun Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan dan Persamaan Penelitian
1.	Erzal, Analisa Perbandingan Optimalisasi Manajemen <i>Bandwidth Mikrotik</i> Menggunakan Metode <i>Queue Tree</i> dan <i>Simple Queue</i> , 2021	Dihasilkan metode <i>Queue Tree</i> lebih unggul digunakan di Asrama Bogani dengan adanya pembagian <i>bandwidth</i> koneksi umum dan koneksi <i>youtube</i> , ketika salah satu koneksi tidak terpakai maka koneksi lainnya dapat memakainya, berbeda dengan Metode <i>Simple Queue</i> yang tidak dapat menggunakan <i>bandwidth</i> sepenuhnya	Perbedaan pada penelitian adalah pada metode manajemen <i>bandwidth</i> yang digunakan

		walaupun ada bandwith yang sedang tidak digunakan	
2.	Suryadi, Analisis Perbandingan <i>Bandwidth</i> Manajemen Menggunakan Metode CBQ dan HTB Untuk Meningkatkan Layanan Akses Internet, 2020	Dihasilkan metode HTB lebih unggul untuk diimplementasikan karena memiliki nilai <i>Delay</i> terendah, kemudian berdasarkan nilai transfer metode HTB juga mendapatkan nilai tertinggi dibandingkan metode CBQ. Maka metode CBQ adalah metode yang sangat cocok di implementasikan pada infrastruktur jaringan SMKS PUSTEK kota Tangerang Selatan	Perbedaan pada penelitian ini adalah pada metode manajemen <i>bandwidth</i> yang digunakan serta lokasi penelitian
3.	Aditya, Perbandingan Metode Simple Queue dan Queue Tree untuk Optimasi Manajemen <i>Bandwidth</i> Menggunakan Mikrotik, 2019	Hasil Penelitian tersebut didapatkan bahwa Simple Queue lebih cocok di implementasikan pada layanan jaringan yang memiliki <i>client</i> kurang dari 5 , Sedangkan Metode Queue Tree cocok di implemntasikan pada layanan jaringan yang <i>client</i> nya lebih dari 5 . Metode Simple Queue dapat digunakan pada saat banyak <i>client</i> yang sedang streaming dan metode Queue Tree digunakan saat banyak <i>client</i> nya downloading	Perbedaan pada penelitian ini yakni metode manajemen <i>bandwidth</i> yang digunakan serta lokasi penelitian
4.	Pamungkas, 2021 Perbandingan Manajemen <i>Bandwidth</i> Menggunakan Metode <i>Per Connection Queue Tree (PCQ)</i> dan <i>Hirerchical Token Bucket (HTB)</i>	Dihasilkan pengujian menggunakan metode PCQ dan HTB yakni kualitas layanan jaringan lebih baik dibandingkan tanpa menggunakan metode PCQ dan HTB disebabkan karena <i>bandwidth</i> akan terbagi secara merata ke semua <i>client</i> yang sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan sehingga tidak menyebabkan <i>client</i> memakai <i>bandwidth</i> yang berlebihan	Perbedaan pada penelitian ini adalah metode manajemen <i>bandwidth</i> yang digunakan serta lokasi penelitian
5.	Prayoga, Analisa Manajemen	Dihasilkan bahwa metode Simple Queue sangat sederhana	Perbedaan pada penelitian ini

	<i>bandwidth Simple Queue dan Queue Tree, 2021</i>	dan tidak stabil dalam layanan kecepatan internetnya sedangkan metode Queue Tree lebih stabil dan kecepatan internetnya lebih tinggi. Selain itu, Metode Queue Tree juga dapat menstabilkan <i>bandwidth</i> daripada Simple Queue yang bergantung pada jumlah <i>Client</i>	adalah metode manajemen <i>bandwidth</i> yang digunakan serta lokasi penelitian
6.	Maesaroh, Penerapan <i>Mangement Bandwidth</i> Menggunakan <i>Hirarchical Token Bucket Pada PT. INDOMARCO PRISMATAMA, 2022</i>	Penelitian ini bertujuan untuk membagi rata kecepatan jaringan kepada setiap pengguna jaringan yang ada pada perusahaan PT. INDOMARCO PRISTAMA, karena pada perusahaan ini semua karyawan menggunakan PC atau laptop dalam akses internet untuk bekerja. Sehingga dengan menerapkan Manajemen <i>Bandwidth</i> menggunakan metode <i>Hierarchical Token Bucket</i> (HTB) dapat mengontrol <i>bandwidth</i> internet yang digunakan oleh setiap pengguna dan setiap pengguna mendapatkan akses internet sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan.	Perbedaan pada penelitian ini adalah metode manajemen <i>bandwidth</i> yang digunakan serta lokasi penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis Penelitian yang digunakan pada penelitian ini yakni penelitian kuantitatif. Penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif karena data pada penelitian ini bersifat pasti yang bernilai angka. Teknik yang dipakai dalam penelitian ini ialah *Quality of Service* (*Qos*). Pemilihan teknik *Quality of Service* (*Qos*) ini karena penelitian ini berfokus kedalam kualitas layanan jaringan. *Quality of Service* (*Qos*) berfungsi sebagai teknik untuk pengujian dalam penelitian ini dengan memperhatikan 4 indikator yaitu nilai *jitter*, *delay*, *throughput*, dan *packet loss* pada saat melakukan pengetesan. Pengujian digunakan karena untuk memperoleh metode manajemen *bandwidth* terbaik (Konsera, 2022).

Peneliti menggunakan jenis penelitian kuantitatif dikarenakan dalam proses perbandingan Manajemen *bandwidth* dengan metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) dan metode *Hotspot* menghasilkan data yang berupa angka seperti hasil pengujian kecepatan jaringan. Data yang digunakan adalah jenis primer yang didapatkan secara langsung saat observasi. Dalam proses penelitian ini digunakan perhitungan statistik untuk menentukan keputusan dalam melakukan perbandingan.

B. Hardware dan Software

Adapun *Hardware* dan *Software* yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 1 *Hardware dan Software*

HARDWARE		
No.	Hardware	Fungsi
1.	Laptop Lenovo I core 3 Ram 4 Gb	Pengelolaan data penelitian
2.	<i>Modem ONT (Optical Network Terminal)</i> <i>FiberHome HG6145D2</i>	Sebagai perangkat yang digunakan dalam jaringan <i>FTTH (Fiber To The Home)</i> untuk menghubungkan rumah pengguna ke internet menggunakan kabel <i>fiber optic</i> agar pelanggan terhubung ke internet
3.	<i>Mikrotik Rb951ui-2hnd</i>	Membangun konfigurasi jaringan, keamanan, serta manajemen pengguna
4.	<i>Router / Access point</i>	Sebagai pembagi jaringan melalui <i>Hotspot</i>
5.	<i>Switch BDCOM S2510B</i>	Menghubungkan beberapa perangkat laptop
6.	Kabel LAN cat 5e	Menghubungkan Laptop, mikrotik, serta <i>Router</i> yang digunakan
7.	<i>Tester</i>	Sebagai alat tes kabel LAN agar berfungsi
SOFTWARE		
1.	<i>Winbox 2.1</i>	Membuat settingan manajemen <i>bandwidth</i> pada mikrotik
2.	<i>Wireshak 2.1</i>	Mengambil data <i>Qos (Quality of Service)</i>
3.	<i>Microsoft Excel</i>	Menghitung nilai <i>Qos (Quality of Service)</i>
4.	https://speedtest.cbn.id/	Tes kecepatan jaringan internet sebelum da sesudah di lakukan konfigurasi manajemen <i>bandwidth</i>

C. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Sekret GenBI Universitas Sulawesi Barat yang dilakukan pada awal bulan februari 2024 sampai bulan mei minggu ke-2 tahun 2024. Implementasi pembagian bandwidht dilaksanakan pada bulan mei tahun 2024.

D. Teknik Pengumpulan Data

Pada tahap penelitian ini akan terlihat alur pengumpulan yang akan dilakukan dimulai dengan Observasi, *Studi Literatur*, Wawancara, dan

Dokumentasi.

1. Observasi

Observasi pada penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan informasi yang jelas mengenai permasalahan yang terjadi kemudian menemukan solusi yang tepat untuk memecahkan masalah tersebut dengan cara dilakukan uji kecepatan jaringan di Sekret GenBI UNSULBAR.

2. *Studi literatur*

Studi Literatur merupakan tahap pengumpulan data dengan mengumpulkan informasi untuk dijadikan bahan referensi pada penelitian yang akan dilakukan melalui jurnal penelitian terdahulu, buku, serta situs *web* terpercaya dan masih banyak lagi.

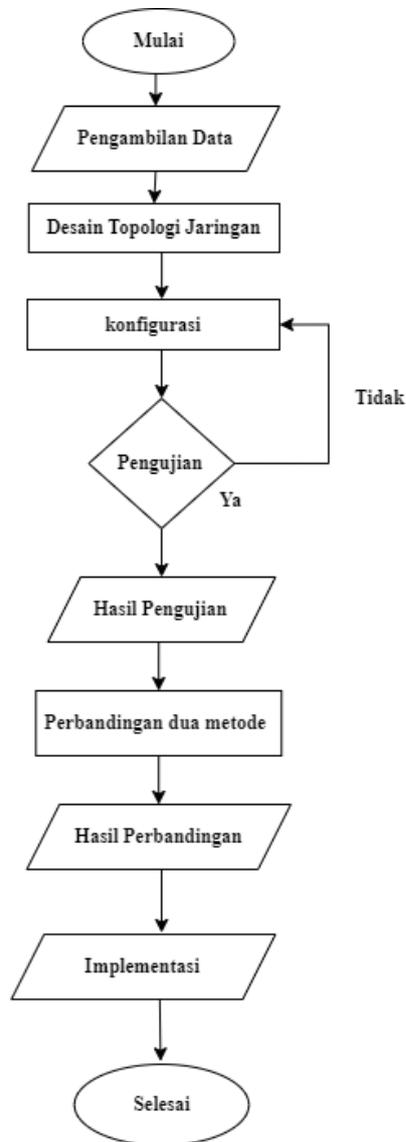
3. *Wawancara*

Wawancara merupakan salah satu tahap pengumpulan data yang dilakukan peneliti dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada beberapa pengguna jaringan untuk memperoleh informasi terkait permasalahan yang ada pada secret GenBI Universitas Sulawesi Barat.

4. *Dokumentasi*

Dokumentasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti dengan melakukan *Capture* pada hasil *Speedtest* sebelum diterapkan manajemen *bandwidth* dan sesudah diterapkan manajemen *bandwidth* yang akan digunakan sebagai bukti hasil penelitian.

E. Tahap Penelitian



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

Gambar 3.1 diatas adalah flowchart penelitian dengan tahapan:

- A. Pada tahap pengambilan data yakni dengan mengambil *capture* hasil *speedtest* sebelum konfigurasi manajemen *bandwidth*
- B. Membuat desain topologi jaringan yang akan digunakan pada konfigurasi manajemen *bandwidth*

- C. Melakukan konfigurasi manajemen *bandwidth* menggunakan metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) dan dilakukan pengujian akses internet berhasil, jika belum kembali ke konfigurasi
- D. Melakukan konfigurasi manajemen *bandwidth* menggunakan metode *Hotspot* dan dilakukan pengujian akses internet berhasil, jika belum kembali ke konfigurasi
- E. Mengambil *Capture* hasil pengujian pada speedtest serta perhitungan *Quality of Service* (*Qos*) pada aplikasi *wireshak*
- F. Melakukan perbandingan pada kedua metode dengan membuat tabel perbandingan
- G. Hasil perbandingan manajemen *bandwidth* dari kedua metode tersebut adalah hasil pengujian yang lebih akurat dan membuat jaringan internet lebih stabil dari sebelumnya.
- H. Implementasi atau penerapan metode manajemen *bandwidth* pada Sekret GenBI Universitas Sulawesi Barat

F. Tahap Pengujian

Tahap pengujian pada penelitian ini akan dilakukan secara sistematis untuk mengukur hasil pengujian dari manajemen *bandwidth* menggunakan metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) dan metode *Hotspot* sesuai dengan standar penilaian parameter *Quality of Service* (*Qos*) yang dikeluarkan oleh badan standar ETSI (*European Telecommunication Standard Institute*). Setelah dilakukan Perhitungan maka akan dilakukan perbandingan nilai yang lebih akurat dari kedua metode tersebut serta perbandingan secara spesifik.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan perbandingan yang telah dilakukan pada penelitian ini dapat disimpulkan pengujian manajemen *bandwidth* menggunakan metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) dan Metode *Hotspot* memiliki kelebihan masing-masing. Dalam pengujian yang dilakukan, peneliti menyimpulkan metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) tidak layak diterapkan pada sekret GenBI Universitas Sulawesi Barat dengan alasan mayoritas pengguna menggunakan smartphone karena metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) dalam konfigurasi *Ip client* di atur secara manual agar *bandwith* terbagi sesuai yang kebutuhan dengan resiko jika *Ip Client* tidak diatur secara manual maka menimbulkan *lost bandwidth* selain itu dari sisi perhitungan nilai akurasi metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) mendapatkan nilai *Throughput* 84672 kb/s, *Delay* 43.09 ms, *Jitter* 1,696 ms, dan *Packet loss* 0%.

Metode *Hotspot* layak digunakan dan telah peneliti implementasikan juga di sekret GenBI karena pembagian *bandwith* nya terbagi merata walaupun konfigurasi *Ip Address* nya secara DHCP tidak dengan static. Metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) lebih cocok digunakan pada mayoritas pengguna PC atau laptop yang mengakses internet langsung menggunakan Kabel LAN. Perhitungan nilai akurasi metode *Hotspot* yaitu *Throughput* 10216 kb/s, *Delay* 1,643 ms, *Jitter* 1,66 ms, dan *Packet loss* 0% .

. Perhitungan kedua metode tersebut berdasarkan, *jitter*, *throughput*, *packet loss* dan *Delay* dengan penilaian tingkat terendah yaitu metode *Hotspot* dengan *Throughput* 10216 kb/s, *Delay* 1,643 ms, *Jitter* 1,66 ms, dan *Packet loss* 0%. Sehingga metode *Hotspot* yang layak di implementasikan pada sekret GenBI Universitas Sulawesi Barat.

B. Saran

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan mikrotik terbaru dan menggunakan metode lain yang dapat membagi bandwidth secara merata serta untuk penentuan lokasi penelitian disarankan lokasi nya yang memiliki tingkat *bandwidth* yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprianto Budiman, M. Ficky Duskarnaen, & Hamidillah Ajie. (2020). Analisis *Quality of Service* (Qos) Pada Jaringan Internet Smk Negeri 7 Jakarta. *PINTER : Jurnal Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer*, 4(2), 32–36. <https://doi.org/10.21009/pinter.4.2.6>
- Ardianto, F., Alfaresi, B., & Yuansyah, R. A. (2018). Jaringan *Hotspot* Berbasis Mikrotik Menggunakan Metode Otentikasi Pengguna (User). *Jurnal Surya Energy*, 2(2), 166–171.
- Arrias, J. C., Alvarado, D., & Calderón, M. (2019). *ANALISA RANCANGAN MANAJEMEN BANDWITH UNTUK INFRASTRUKTUR JARINGAN KOMPUTER PADA SMKN 1 ABDYA*. 5–10.
- Doni, F. R. (2019). Implementasi Manajemen *Bandwidth* Pada Jaringan Komputer Dengan Router Mikrotik. *EVOLUSI : Jurnal Sains Dan Manajemen*, 7(2), 55. <https://doi.org/10.31294/evolusi.v7i2.5843>
- Fathoni, A. F., Hidayat, A., & Mustika, M. (2020). Rancang Bangun Jaringan *Hotspot* Menggunakan Mikrotik Pada Smk Kartikatama 1 Metro. *Jurnal Mahasiswa Sistem Informasi (JMSI)*, 2(1), 127–136.
- Firmansyah, B. (2020). *DENGAN METODE QUEUE TREE PADA PT . CIPTA BANUATA ANUGRAH JAKARTA*. 21(1), 94–103.
- Iqbal Ichwan, M., Sugiyanta, L., & Wibowo Yunanto, P. (2019). Analisis Manajemen *Bandwidth Hierarchical Token Bucket* (HTB) dengan Mikrotik pada Jaringan SMK Negeri 22. *PINTER : Jurnal Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer*, 3(2), 122–126. <https://doi.org/10.21009/pinter.3.2.6>
- Konsera, J. (2022). *ANALISA PERBANDINGAN MANAJEMEN BANDWIDTH SIMPLE QUEUE DAN QUEUE TREE PADA APLIKASI VIDEO CONFERENCE ZOOM COMPARISONAL ANALYSIS OF SIMPLE QUEUE AND QUEUE TREE BANDWIDTH MANAGEMENT IN APPLICATIONS VIDEO*. 7(2), 85–94.
- Manalu, Esdinar, Diki Arisandi, and Sukri. 2017. “Analisa Management Bandwidth Dengan Metode Antrian Hirarchical Token Bucket.” *Prosiding 2th Celscitech-UMRI 2017* 2:10–17.
- Pamungkas, C. A. (2016). Manajemen Bandwith Menggunakan Mikrotik Routerboard Di Politeknik Indonusa Surakarta. *INFORMA Politeknik Indonusa Surakarta*, 1, 22. <http://informa.poltekindonusa.ac.id/index.php/informa/article/download/120/100>
- Pamungkas, F. I., Satra, R., & Alwi, E. I. (2021). *Buletin Sistem Informasi dan*

Teknologi Islam Perbandingan Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Per Connection Queue (PCQ) dan Hirarchical Token Bucket (HTB) INFORMASI ARTIKEL ABSTRAK. 2(3), 187–196.

Permana, S. B., & Pahu, G. K. S. (2022). MANAJEMEN BANDWIDTH JARINGAN WIRELESS LOCAL AREA NETWORK (WLAN) PADA PT. BPR TATA ARTA SWADAYA KOTAGAJAH. *Jurnal Mahasiswa Sistem Informasi (JMSI)*, 3(2), 64–73.

Quality of Service) Pada Sekolah Menengah. (2020).

Rismawati, N., & Mulya, M. F. (2020). Analisis dan Perancangan Simulasi Jaringan MAN (Metropolitan Area Network) dengan Dynamic Routing EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) dan Algoritma DUAL (Diffusing Update Algorithm) Menggunakan Cisco Packet Tracer. *Jurnal SISKOM-KB (Sistem Komputer Dan Kecerdasan Buatan)*, 3(2), 55–62. <https://doi.org/10.47970/siskom-kb.v3i2.147>

Sina, I. (2019). *MANAGEMENT BANDWIDTH PADA MIKROTIK DENGAN METODE PEER CONECTION QUEUE (PCQ) MENGGUNAKAN QUEUE TREE.* 4(1), 88–100.

Sundara, K. A., Aspriyono, H., & Supardi, R. (2022). 279 Perancangan Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik Router Wireless Pada Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 4 Kota Bengkulu. *Jurnal Media Infotama*, 18(2), 341139.

Suparyanto dan Rosad. (2020). Meningkatkan Keamanan VPN Server Dengan Menggunakan Metode Port Knocking Berbasis MIikrotik ROUTER OS. *Suparyanto Dan Rosad (2015, 5(3), 248–253.*

Syandika Adji, Muhammad, and Iqsyahiro Kresna. 2022. “LEDGER: Journal Informatic and Information Technology Analisis QoS Filtering Website Dan Pembatasan Bandwidth Menggunakan Metode Adress List (Studi Kasus: Wi-Fi Belajar Asrama Menoreh).” *Open Access Ledger* 1(3):129–38. doi: 10.20895/LEDGER.V1I3.832.

Tantoni, A., Zaen, M. T. A., & Imtihan, K. (2019). ANALISIS KEBUTUHAN KECEPATAN BANDWIDTH GAME ONLINE (Free fire, Mobile Legends, Pubg mobile). *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Elektronik*, 2(2), 81. <https://doi.org/10.36595/jire.v2i2.122>