

IMPLEMENTASI MANAGEMENT BANDWIDTH SMK PARIWISATA PUSPA WISATA PGRI SERPONG UNTUK MENINGKATKAN LAYANAN AKSES INTERNET

Nasrul Hidayah¹, Angga Suryadi²

Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota
Tangerang Selatan, Banten 15310
e-mail: dosen02366@unpam.ac.id, dosen02368@unpam.ac.id

Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota
Tangerang Selatan, Banten 15310
e-mail: dosen02365@unpam.ac.id

Abstract

Bandwidth is the maximum amount of data that can be transmitted during the data exchange process. The high cost of bandwidth restricts the amount of bandwidth provided by operators. Without bandwidth management, many computers can use the internet irregularly, resulting in other computers not receiving their maximum share of bandwidth. Obtaining information becomes difficult due to limited access to websites. The internet plays a crucial role in supporting teaching and learning activities in schools. Students are encouraged to actively learn and seek additional and comprehensive study materials beyond what their teachers provide. Currently, SMK PARIWISATA PUSPA WISATA PGRI SERPONG has a Wi-Fi network available for students and teachers to use. However, they feel that they are not able to fully enjoy the internet access provided by the Wi-Fi network due to slow connectivity and difficulties in logging into the network. Looking at the available bandwidth at SMK PARIWISATA PUSPA WISATA PGRI SERPONG in South Tangerang City, it is considered sufficient at 50Mbps. However, the lack of bandwidth management and the implementation of a radius server result in slow access and login difficulties for users at the school. Bandwidth Management (Traffic Control/Shaping) refers to a subsystem for queuing packets within a network or network devices. In short, traffic control/shaping is an effort to control network traffic to optimize bandwidth and ensure network performance. Several methods can be used for bandwidth management, such as HTB and CBQ. This research will involve stages such as analyzing the existing problems, analyzing the current Wi-Fi network, and comparing the HTB and CBQ methods. The expected outcome of this research is that the implementation of bandwidth management and a radius server will stabilize the existing wireless network at SMK PARIWISATA PUSPA WISATA PGRI SERPONG in South Tangerang City, allowing optimal internet access through the wireless network.

Keywords: Wi-Fi; MikroTik; bandwidth management; HTB; CBQ; traffic shaping; NDLC

Abstrak

Bandwidth merupakan jumlah maksimal pengiriman yang bisa dilakukan pada saat proses pertukaran data. Mahalnya harga bandwidth menyebabkan pembatasan jumlah bandwidth yang diberikan oleh operator. Tanpa adanya manajemen bandwidth, banyak komputer yang dapat menggunakan internet secara tidak beraturan sehingga menyebabkan komputer yang lain tidak mendapat jatah bandwidth yang maksimal. Informasi akan sulit didapatkan dikarenakan keterbatasan akses situs.. Internet merupakan penunjang kegiatan belajar mengajar di sekolah, karena para siswa siswi diminta untuk belajar aktif selain

mendapatkan materi dari para guru mereka juga diminta untuk mencari referensi materi yang lebih luas dan lebih lengkap. Saat ini SMK PARIWISATA PUSPA WISATA PGRI SERPONG sudah memiliki jaringan wifi yang bisa digunakan oleh para siswa siswi dan juga para guru. Tetapi mereka merasa belum bisa maksimal dalam menikmati akses internet yang ada di jaringan wifi dikarenakan lambatnya akses yang ada sulitnya login untuk masuk kedalam jaringan wifi. Jika dilihat dari segi ketersediaan bandwidth yang ada di SMK PARIWISATA PUSPA WISATA PGRI SERPONG Kota Tangerang Selatan terbilang cukup besar yaitu 50Mbps. Tetapi dikarenakan belum adanya management bandwidth dan penerapan radius server menyebabkan pengguna yang ada di sekolah merasakan akses yang lambat dan kesulitan saat login kedalam jaringan wifi.. Bandwidth Management (Traffic Control/Shaping) adalah suatu istilah yang ditujukan pada suatu subsistem antrian packet dalam/pada suatu jaringan atau network devices. Secara singkat traffic control/shaping adalah suatu usaha mengontrol traffic jaringan sehingga bandwidth lebih optimal dan performa network lebih terjamin. Beberapa metode dapat digunakan untuk manajemen bandwidth seperti HTB dan CBQ. Pada penelitian ini akan dilakukan tahapan-tahapan seperti analisis permasalahan yang dihadapi, analisis jaringan wifi yang sudah ada saat ini, dan analisis perbandingan antara metode HTB dengan CBQ. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini yaitu dengan penerapan manajemen bandwidth dan radius server menjadikan jaringan nirkabel yang ada di SMK PARIWISATA PUSPA WISATA PGRI SERPONG Kota Tangerang Selatan menjadi stabil dan akses internet melalui jaringan nirkabel bisa dinikmati secara optimal.

Kata kunci : wifi; mikrotik; manajemen bandwidth; HTB; CBQ; traffic shaping; NDLC

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan pengguna internet telah berkembang dengan cepat, terutama di dunia pendidikan sebagai sumber informasi. Namun, ketersediaan informasi tergantung pada bandwidth yang dimiliki organisasi. Mahalnya harga bandwidth menyebabkan pembatasan jumlah yang diberikan operator. Tanpa manajemen bandwidth, komputer dapat menggunakan internet secara tidak teratur, mengakibatkan ketidakadilan dalam pembagian bandwidth. Globalisasi dihasilkan dari kemajuan teknologi informasi, termasuk jaringan nirkabel yang signifikan. Jaringan nirkabel memudahkan akses ke file dan berbagi printer di dalam jaringan.

Penerapan jaringan nirkabel dapat menghilangkan kabel dan memberikan keuntungan lebih dibandingkan jaringan kabel. Internet mendukung kegiatan belajar-mengajar dengan memperluas akses ke informasi. Meskipun SMK Pariwisata Puspa Wisata PGRI Serpong memiliki jaringan wifi dengan bandwidth yang cukup besar, pengguna merasa akses internet terbatas dan sulit untuk login. Keterbatasan ini disebabkan oleh kurangnya manajemen bandwidth dan penerapan radius server.

Untuk mengatasi masalah ini, penerapan manajemen bandwidth dan radius server diperlukan. Hierarchical Token Bucket (HTB) dan

Class Based Queue (CBQ) adalah metode manajemen bandwidth yang dapat digunakan. Melalui analisis perbandingan antara HTB dan CBQ, diharapkan dapat menemukan metode yang sesuai untuk mengoptimalkan penggunaan bandwidth di jaringan wifi SMK PARIWISATA PUSPA WISATA PGRI SERPONG. Tujuan penelitian ini adalah untuk membangun jaringan wifi dengan manajemen bandwidth yang efektif.

Penelitian ini memberikan manfaat berupa pengalaman praktis dalam manajemen bandwidth dan radius server, serta pemahaman yang lebih baik tentang metode HTB dan CBQ.

2. PENELITIAN YANG TERKAIT

Berikut ini merupakan ringkasan dari beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan pembagian atau manajemen bandwidth yaitu :

- a. Didalam penelitian yang dilakukan oleh Riki Setiawan Fahmi, R. Rumani, Ida Wahidah dengan judul analisis perbandingan manajemen bandwidth, menggunakan CBQ dengan leaf queueing TBF dan SFQ pada jaringan lan, masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah lambatnya jaringan karena kapasitas bandwidth sebagian besar dialokasikan untuk user yang melakukan proses download hasil dari penelitian ini

adalah menjelaskan bahwa manajemen bandwidth dengan CBQ-SFQ menghasilkan throughput, packet loss dan jitter yang lebih baik dibanding CBQ-TBF.

- b. Didalam penelitian yang dilakukan oleh Imam Riadi dengan judul Optimasi bandwidth menggunakan traffic shapping, masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah kualitas akses internet yang ada saat ini terbilang cukup jelek karena banyak pengguna yang mengeluhkan tentang lambatnya akses internet, dengan penggunaan optimasi bandwidth menggunakan traffic shapping membuat masalah yang timbul dapat teratasi walaupun belum sempurna hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa konfigurasi traffic shapping bandwith yang dilakukan dengan cara memisahkan trafik dan menetapkan limitasi bandwith dengan menggunakan simple queues dapat memaksimalkan penggunaan bandwith sehingga penggunaan internet dapat lebih optimal.
- c. Didalam penelitian yang dilakukan oleh Yunus Arifin dengan judul implementasi QOS dengan menggunakan metode HTB, masalah yang dibahas pada penelitian ini Penggunaan bandwidth di sebuah jaringan seringkali kurang dimanfaatkan secara optimal. Sering juga kita menemukan pengguna yang tidak di ketahui karena tidak adanya sistem yang mengatur itu sehingga membuat sembarang orang dapat masuk dan menggunakan bandwidth pada suatu tempat dengan seenaknya dan merugikan pihak tertentu dan hasil untuk penelitian ini adalah quality of Service (QoS) bukan membatasi tetapi lebih kepada menjaga kualitas bandwidth, tanpa adanya Quality of Service dalam sebuah Jaringan Intranet mengakibatkan ketidaksinambungan bandwidth yang diterima client. Hierarchical Token Bucket (HTB) merupakan teknik QoS yang mampu memaksimalkan bandwidth yang tidak terpakai, sehingga kualitas pelayanan menjadi lebih meningkat.
- d. Didalam penelitian yang dilakukan oleh Andi Hardiansyah, Susmini Indriyani, Taufiq Nuzwir dengan judul manajemen trafik dan bandwidth menggunakan metode

cbq (class based queue) berbasis gnu/linux untuk optimalisasi cloud computing, masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah Dengan bertambahnya pelanggan pada Cloud Computing maka peningkatan trafik di jaringan semakin tinggi, sehingga dibutuhkan optimalisasi agar performa dan kehandalan sistem tetap terjaga. Salah satu metode optimalisasi pada jaringan adalah dengan pengendalian trafik jaringan dengan cara melakukan manajemen bandwidth hasil dari penelitian ini adalah Dengan melakukan manajemen trafik dan bandwidth, dapat memberikan prioritas terhadap aplikasi-aplikasi yang kritis pada jaringan cloud computing seperti aplikasi server dan memaksimalkan penggunaan investasi pada jaringan seperti memaksimalkan pemakaian bandwidth.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini melibatkan beberapa tahapan dan strategi implementasi, yang dijelaskan sebagai berikut:

a. Tahap Analisis Kebutuhan:

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan pengguna, analisis permasalahan yang muncul, dan analisis penggunaan bandwidth jaringan wifi yang sudah ada. Analisis ini melibatkan studi pustaka, wawancara, observasi, dan perbandingan antara metode Hierarchical Token Bucket (HTB) dan Class Based Queue (CBQ) dengan faktor-faktor seperti limit bandwidth, delay (latency), jitter, dan paket loss.

b. Tahap Perancangan Penelitian:

Pada tahap ini dibuat strategi implementasi yang terbagi menjadi beberapa langkah, antara lain:

- 1) Strategi Alignment: Menjelaskan latar belakang, masalah, tujuan, manfaat, dan ruang lingkup penelitian.
- 2) Value Delivery: Mendefinisikan fungsi sistem dan layanan yang diperlukan, serta melakukan perancangan ulang topologi jika diperlukan.
- 3) Risk Management: Mengidentifikasi risiko yang mungkin terjadi dan merancang solusinya.
- 4) IT Roadmap Planning: Merencanakan pengembangan proyek untuk meningkatkan mutu dan layanan ke depan.

- 5) Tahap Implementasi: Tahap ini mencakup beberapa langkah, seperti persiapan, konfigurasi perangkat, testing atau uji coba, implementasi di lapangan, monitoring dan support. Pada tahap persiapan, dilakukan pemilihan judul, penentuan ruang lingkup, pengumpulan data melalui studi literatur, survey, dan wawancara. Selanjutnya, dilakukan konfigurasi perangkat yang akan digunakan dan uji coba awal sebelum implementasi di lapangan. Setelah itu, sistem diimplementasikan di lapangan dan dilakukan monitoring serta dukungan (support) terkait penggunaan dan layanan akses internet.
- 6) Tahap Evaluasi: Pada tahap ini dilakukan evaluasi proyek dengan melakukan uji fungsi oleh pihak terkait, seperti pemberi proyek dan pelaksana proyek. Evaluasi melibatkan pemantauan penggunaan bandwidth, aktivitas pengguna, dan monitoring radius. Hasil evaluasi digunakan sebagai acuan untuk meningkatkan layanan.

Selain itu, terdapat juga tahapan pengumpulan dan pengolahan data. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi literatur. Data yang terkumpul kemudian diolah untuk memenuhi kebutuhan proyek, seperti analisis kebutuhan sistem, perbandingan hardware, dan monitoring. Pengolahan data tersebut berperan dalam merancang sistem dan melakukan konfigurasi perangkat yang tepat.

Jadwal penelitian juga disusun untuk mengatur kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan, mulai dari persiapan, konfigurasi, testing, implementasi, hingga monitoring dan support. Setiap tahapan memiliki waktu yang ditentukan, mulai dari bulan Oktober hingga Maret.

Penelitian ini juga melibatkan pengolahan data yang mencakup pengolahan kebutuhan proyek, kebutuhan sistem, kebutuhan hardware, serta monitoring dan support. Pengolahan data ini bertujuan untuk menghasilkan informasi yang diperlukan dalam merancang sistem, melakukan konfigurasi perangkat, dan memantau penggunaan bandwidth.

Secara keseluruhan, metode penelitian ini melibatkan analisis kebutuhan, perancangan penelitian, implementasi, evaluasi, serta pengumpulan dan pengolahan data.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini mengidentifikasi beberapa masalah yang ada pada hotspot di SMK Pariwisata Puspa Wisata PGRI Serpong. Meskipun sistem keamanan hotspot menggunakan WPA2 Enterprise yang terbaru dan aman, namun memiliki kelemahan di mana kata kunci wireless dapat diketahui secara manual melalui network profile pada komputer yang terhubung sebelumnya. Selain itu, pengaturan bandwidth yang belum optimal menyebabkan kinerja jaringan masih berkisar 40% saja.

Analisis perbandingan dilakukan untuk memilih metode terbaik antara HTB dan CBQ dalam pembagian bandwidth di jaringan SMK PARIWISATA PUSPA WISATA PGRI SERPONG. Beberapa perbandingan dilakukan:

- a. Kecepatan download dan upload pengguna diukur menggunakan metode HTB dan CBQ.
- b. Delay diukur dengan membandingkan waktu antara server dan client.
- c. Jitter, yaitu variasi delay antar paket, diukur menggunakan aplikasi iperf pada sisi server.
- d. Paket loss dihitung dengan mengukur jumlah paket yang hilang selama transmisi menggunakan aplikasi iperf pada sisi server.

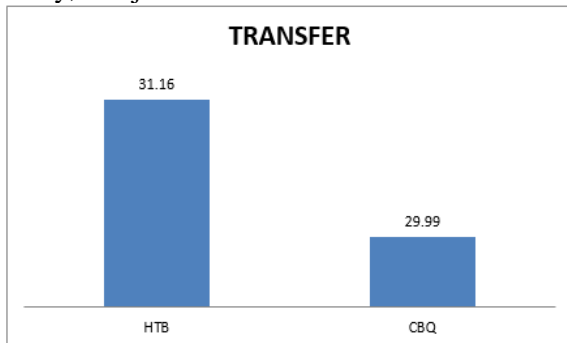
Tabel I Perbandingan Metode HTB dan CBQ

No	Jumlah Bandwidth	HTB					CBQ				
		Transfer	Throughput (Afb)	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss	Transfer	Throughput (Afb)	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss
1	5M	5.91	0.59	16.67	2.1267	0%	5.95	0.59	23.33	2.0823	0%
2	10M	11.83	1.18	23.33	2.2943	0%	11.83	1.18	13.33	2.7267	0%
3	20M	23.67	2.36	16.67	4.1353	0%	23.70	2.36	33.33	2.4520	0%
4	30M	35.67	3.54	63.33	1.7870	0%	35.63	3.54	53.33	1.6277	0%
5	40M	38.37	3.81	70.00	1.4267	0%	39.03	3.87	73.33	1.9223	0%
6	50M	39.53	3.93	70.00	1.4780	0%	39.57	3.93	66.67	1.4437	0%
7	60M	39.40	3.91	70.00	1.3920	0%	38.23	3.79	80.00	1.6030	0%
8	70M	39.37	3.91	66.67	1.4300	0%	39.73	3.95	66.67	1.3453	0%
9	80M	39.17	3.89	70.00	1.4103	0%	27.80	2.75	110.00	2.2723	0%
10	100M	38.67	3.84	66.67	1.4190	0%	38.43	3.82	63.33	1.4370	0%
RATA-RATA		31.16	3.10	53.33	1.89	0%	29.99	2.98	58.33	1.84	0%

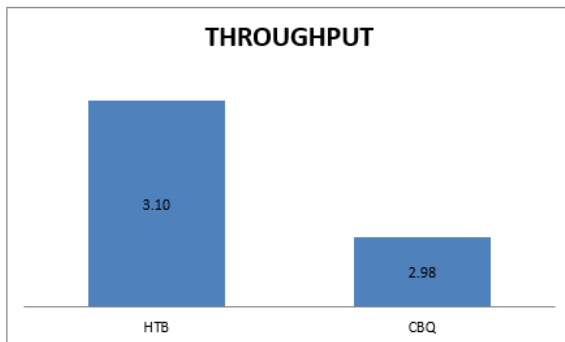
Pada penelitian ini dilakukan dengan memberikan bandwidth pada tiap pengujian seperti tabel diatas Pada tabel diatas dicantumkan perbandingan dari pengujian antara metode HTB

dan CBQ. Perbandingan dari dua metode tersebut diharapkan memperoleh hasil yang tepat dan akurat.

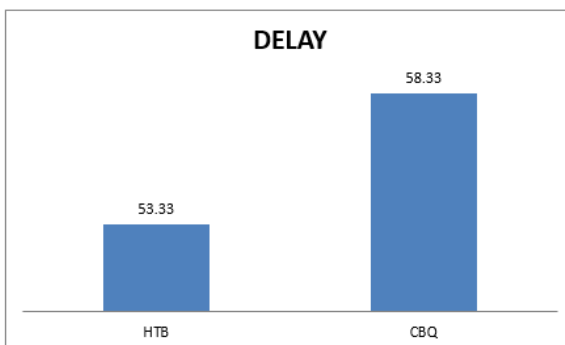
Selain tabel penulis juga membuat grafik dari perbandingan kedua metode tersebut. Grafik yang ditampilkan berupa grafik dari transfer, throughput, delay, dan jitter.



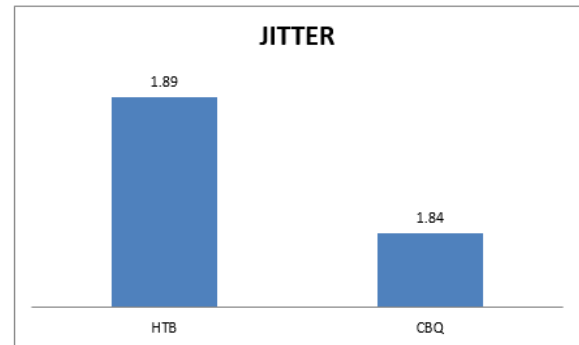
Gambar1 . Grafik Transfer



Gambar 2. Grafik Throughput



Gambar 3. Grafik Delay



Gambar 4. Grafik Jitter

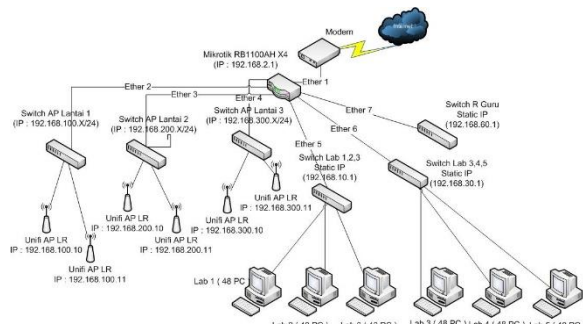
Berdasarkan tabel dan grafik dari perbandingan tersebut diperoleh hasil diantaranya pada parameter pengujian throughput dimana metode HTB lebih unggul karena memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan nilai CBQ, untuk parameter delay yang unggul adalah metode HTB karena memiliki nilai delay yang rendah dibandingkan dari CBQ. Kemudian untuk parameter jitter yang unggul adalah metode CBQ karena nilai dari jitter yang dihasilkan dari metode ini terbilang cukup rendah dibandingkan dengan metode HTB, berikutnya berdasarkan nilai transfer metode HTB memiliki nilai yang tertinggi dibandingkan dengan metode CBQ, serta untuk parameter paket loss dari kedua metode tersebut memiliki nilai yang seimbang yang hasilnya 0% dan bisa dikatakan tidak ada paket yang loss selama dilakukan percobaan dengan ketiga metode tersebut.

Dari hasil analisis perbandingan berdasarkan atas data-data pengujian yang diperoleh dari kedua metode tersebut maka penulis menarik kesimpulan bahwa metode HTB memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan metode CBQ. Sehingga metode HTB dapat diterapkan dalam penerapan manajemen bandwidth yang ada di jaringan SMK PARIWISATA PUSPA WISATA PGRI SERPONG.

a. Topologi Jaringan

Sarana dan prasarana yang ada di SMK PARIWISATA PUSPA WISATA PGRI SERPONG seperti software, hardware dan jaringan digunakan untuk mendukung kegiatan belajar dan mengajar (KBM). SMK PARIWISATA PUSPA WISATA PGRI SERPONG menggunakan 1 internet service provider (ISP) untuk mensupply internet. Router yang digunakan adalah Mikrotik

RouterBoard yang berfungsi sebagai penghubung antara jaringan lokal dan jaringan internal. Mikrotik juga digunakan untuk pengaturan ip address dan pengalamanan untuk semua client (DHCP Server) untuk pengguna jaringan wifi. Access point menggunakan Unifi AP LR untuk menjangkau area penyebaran.



Gambar 5. Topologi Jaringan dari modem

Gambar diatas merupakan topologi jaringan awal SMK PARIWISATA PUSPA WISATA PGRI SERPONG dengan menggunakan topologi tree mulai dari modem hingga ke ruang tata usaha dan laboratorium komputer, adapun jarak modem hingga switch ruang tata usaha sepanjang 20 meter, sedangkan jarak switch tata usaha ke switch laboratorium komputer sepanjang 60 meter. Pada laboratorium komputer terdiri dari 48 komputer client.

b. Perancangan Sistem

Dalam Sistem RADIUS server memiliki dua bagian dalam perancangannya, yaitu hardware dan software. Bagian hardware terdiri dari server, laptop, komputer desktop, dan komponen jaringan seperti kabel UTP, konektor RJ 45, access point, switch hub, pigtail, poe, dan antena. Bagian software terdiri dari Mikrotik RouterOS sebagai server dan berbagai perangkat lunak seperti Windows 7, Windows 8, Windows 10, dan browser seperti Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, dan Internet Explorer sebagai client.

Perancangan fisik mencakup topologi jaringan yang melibatkan perangkat-perangkat yang digunakan. Rancangan topologi mencakup penggunaan Mikrotik RouterBoard RB 1100 AHX4 sebagai server dengan 13 port yang terhubung ke switch dan access point Unifi AP LR untuk menghubungkan pengguna dalam jaringan hotspot.

Perancangan logik melibatkan use case diagram dan flowchart. Use case diagram menggambarkan interaksi antara pengguna dan administrator, sedangkan flowchart menggambarkan proses login dan manajemen dari perspektif pengguna dan administrator.

Dengan perancangan tersebut, sistem RADIUS server di SMK Pariwisata Puspa Wisata PGRI Serpong siap untuk diimplementasikan dan digunakan.

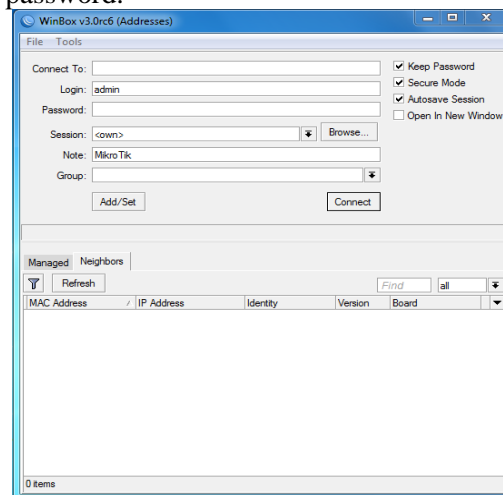
c. Tahap Implementasi

Setelah dilakukan perancangan sistem maka tahapan selanjutnya adalah melakukan implementasi hotspot. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembangunan infrastruktur di SMK PARIWISATA PUSPA WISATA PGRI SERPONG adalah sebagai berikut :

- 1) Konfigurasi Router
- 2) Membangun Hotspot
- 3) Membangun RADIUS Server
- 4) Membuat halaman login (Captive Portal) RADIUS Server
- 5) Melakukan manajemen bandwidth terhadap user
- 6) Memonitoring sistem RADIUS Server

Konfigurasi Router

Untuk melakukan konfigurasi, hal pertama yang harus dilakukan adalah, logn ke mikrotik dengan menggunakan software winbox melalui PC Client. Dengan memasukkan pengguna name dan password.



Gambar 6. Tampilan Winbox

a. Konfigurasi IP Address, DHCP Server, DNS

Setelah berhasil masuk, maka tahap berikutnya adalah mengonfigurasi IP address pada mikrotik. Untuk IP address pada mikrotik caranya adalah dengan mengonfigurasi setiap interface IP address yang ada pada mikrotik. Untuk cara konfigurasi ip address menggunakan perintah berikut :

```
/ip address
add address=192.168.100.1/24 interface=ether2
network=192.168.100.0
add address=192.168.200.1/24 interface=ether3
network=192.168.200.0
add address=192.168.300.1/24 interface=ether4
network=192.168.300.0
```

```
add address=192.168.10.1/24 interface=ether5
network=192.168.10.0
add address=192.168.30.1/24 interface=ether6
network=192.168.30.0
add address=192.168.60.1/24 interface=ether7
network=192.168.60.0
add address=200.100.10.1/30 interface=ether8
network=200.100.10.0
```

```
/ip dhcp-client
add dhcp-options=hostname,clientid disabled=no
interface=ether1
/ip dhcp-server network
add address=192.168.100.0/24
gateway=192.168.100.1
add address=192.168.200.0/24
gateway=192.168.200.1
add address=192.168.300.0/24
gateway=192.168.300.1
```

```
/ip dns set servers=172.22.2.1 allow-remote-
requests=yes
/ip dns set servers=8.8.8.8 allow-remote-
requests=yes
```

b. Konfigurasi Network Address Translation (NAT)

Network Address Translation (NAT) merupakan fasilitas untuk meneruskan paket dari IP asal menuju dan atau ke IP tujuan. NAT merupakan standar internet yang memungkinkan host dapat berkomunikasi dengan jaringan luar dengan menggunakan IP Address Public. Dengan kata lain

NAT mempunyai peranan dalam menghubungkan client dengan jaringan internet.

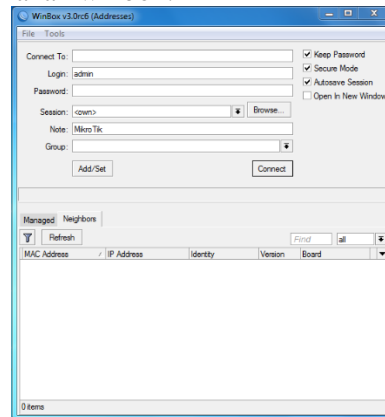
Konfigurasi NAT melalui terminal :

```
/ ip firewall nat add chain=scrnat src-
address=192.168.100.0/24 action=masquerade
/ ip firewall nat add chain=scrnat src-
address=192.168.200.0/24 action=masquerade
/ ip firewall nat add chain=scrnat src-
address=192.168.300.0/24 action=masquerade
```

Perintah masquerade berfungsi sebagai alamat ip asal yang akan ditranslasikan ke IP Public.

Konfigurasi Hotspot

Untuk mengonfigurasi hotspot yang akan dibuat terlebih dahulu login kedalam router dengan menggunakan winbox.



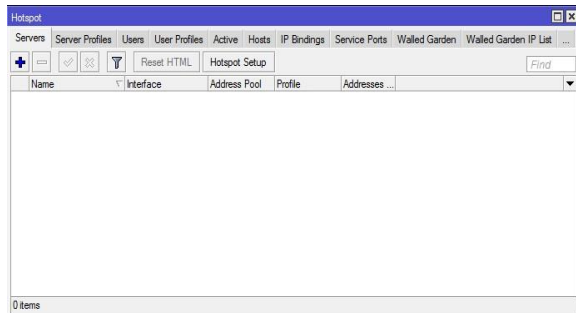
Gambar 7. Halaman Login Winbox

Proses selanjutnya adalah masuk ke menu IP > Hotspot seperti gambar dibawah ini.



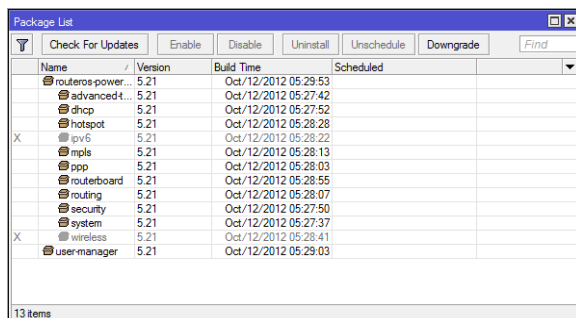
Gambar 8. Menu Hotspot

Lalu akan muncul halaman hotspot yang siap untuk disetup, untuk membuat hotspot gunakan tombol hotspot setup yang ada disebelah kanan.



Gambar 9. Menu Hotspot Setup

Selanjutnya adalah mengintegrasikan hotspot dengan radius server sebagai server yang berfungsi untuk memanager semua user yang ada didalam sistem menjadi terpusat. Untuk mengaktifkan RADUIS Server terlebih dahulu mengecek apakah sudah terintegrasi atau belum, dikarenakan ada beberapa Router Board yang di dalamnya user manager terpisah. Untuk dapat melihat sudah terinstall atau belum dapat memilih jika menggunakan aplikasi winbox pada menu system > Package



Gambar 10. Package List

Jika pada list paket tidak tersedia, maka administrator dapat mengunduh melalui <http://mikrotik.co.id/download.html>, namun dipastikan Router Board dan OS sama dengan yang akan di unduh. Jika sudah berhasil diunduh dapat dilakukan pemasangan pada RB dengan cara mendrag hasil unduhan tersebut kedalam file list yang ada di mikrotik winbox.

Apabila packages User Manager telah terinstall pada router, maka selanjutnya adalah mengaktifkan RADIUS Server. Adapun langkah mengaktifkan RADIUS Server adalah sebagai berikut :

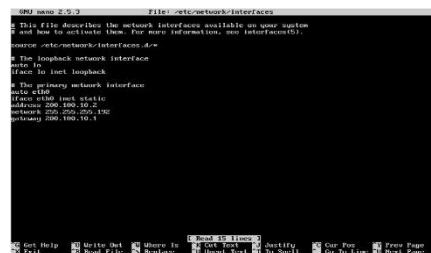
Konfigurasi Berikut ini adalah konfigurasi dengan menggunakan terminal :

```
/radius
add address=200.100.10.2 secret=rahasia
service=login,hotspot
/ip hotspot profile
set [ find default=yes ] html-directory=26purpleadd
hotspot-address=192.168.100.1 login-by=http-
chap name=hsprof1 use-radius=yes
```

Konfigurasi Server Radius

a. Konfigurasi IP Address

nano /etc/network/interfaces



Gambar 11. Konfigurasi Ip Address

b. Install FreeRadius & Mysql

```
apt-get update
apt-get install freeradius freeradius-mysql mysql-
server mysql-client
```

c. Install Node JS

```
apt-get update
apt-get install nodejs
apt-get install nodejs
```

d. Konfigurasi Freeradius

```
sudo systemctl stop freeradius.service
sudo mv /etc/freeradius /etc/freeradius.orig
sudo cp
/usr/share/nginx/html/cake2/rd_cake/Setup/Radius
/freeradius-3-radiusdesk.tar.gz /etc/
cd /etc
sudo tar -xzf freeradius-3-radiusdesk.tar.gz
sudo nano /etc/freeradius/sites-enabled/dynamic-
clients
FreeRADIUS-Client-IP-Address
=200.100.10.1
FreeRADIUS-Client-Require-MA = no
FreeRADIUS-Client-Secret = "rahasia"
sudo systemctl daemon-reload
```



```
sudo systemctl restart freeradius.service  
sudo systemctl status freeradius.service  
sudo freeradius -X
```

e. Konfigurasi Mysql

```
# mysql -u root  
create database rd;  
GRANT ALL PRIVILEGES ON rd.* to  
'rd'@'127.0.0.1' IDENTIFIED BY 'rd';  
GRANT ALL PRIVILEGES ON rd.* to  
'rd'@'localhost' IDENTIFIED BY 'rd';  
exit;  
#import database radius  
sudo mysql -u root rd <  
/usr/share/nginx/html/cake3/rd_cake/setup/db/rd.s  
ql  
mysql> quit
```

f. Konfigurasi Nginx

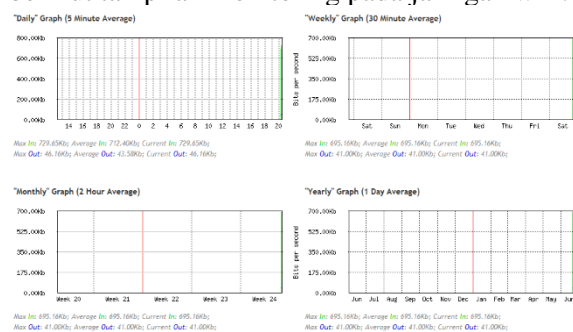
```
sudo apt-get install nginx  
sudo nano /etc/nginx/sites-enabled/default  
# Modifikasi Nginx untuk menambahkan  
index.php:  
sudo vi /etc/nginx/sites-enabled/default
```

Monitoring Sistem

Monitoring merupakan tahapan yang penting, monitoring digunakan untuk melihat pengguna yang aktif sedang mengakses jaringan wifi dan monitoring bandwidth yang digunakan dalam jaringan wifi.

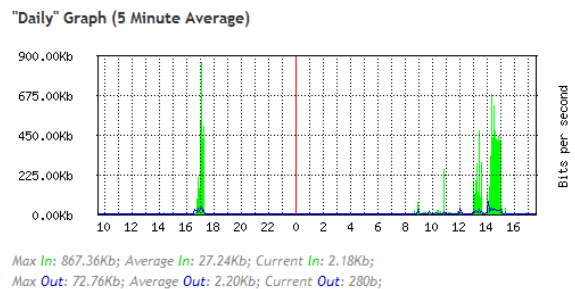
a. Monitoring Bandwidth

Monitoring bandwidth digunakan untuk mengecek penggunaan bandwidth pada jaringan wifi dengan menggunakan fitur graphs yang ada pada mikrotik, layak nya seperti MRTG pada linux, berikut tampilan monitoring pada jaringan wifi.



Gambar 12. Tampilan graphs untuk monitoring penggunaan bandwidth

Pada graphs dapat dilihat penggunaan bandwidth tiap hari, mingguan dan bulanan, seperti tampilan dibawah.



Gambar 13 Tampilan graphs penggunaan bandwidth harian

5. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian pembahasan penelitian yang telah dibahas pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

Dari hasil analisis bahwa metode HTB lebih unggul dibandingkan dengan metode CBQ, dan metode HTB ini sangat cocok untuk diterapkan di jaringan SMK PARIWISATA PUSPA WISATA PGRI SERPONG.

Dengan diterapkan manajemen bandwidth menggunakan metode hasil analisis perbandingan yang terbaik pada pengembangan infrastruktur jaringan SMK Pariwisata Puspa Wisata PGRI Serpong hasilnya adalah jaringan di SMK Pariwisata Puspa Wisata PGRI Serpong menjadi stabil dan banyak pengguna yang mudah untuk terhubung kedalam jaringan wifi untuk menikmati layanan internet seperti browsing, streaming dan download.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fahmi, Riki Setiawan, Rumani, R., & Wahidah, I. (2018). Analisis Perbandingan Manajemen Bandwidth Menggunakan CBQ dengan Leaf Queuing TBF dan SFQ pada Jaringan LAN. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 5(4), 469-477.
- [2] Riadi, I. (2017). Optimasi Bandwidth Menggunakan Traffic Shaping. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 4(3), 263-273.
- [3] Arifin, Y. (2016). Implementasi QoS dengan menggunakan metode HTB. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 3(2), 156-165.
- [4] Hardiansyah, A., Indriyani, S., & Nuzwir, T. (2018). Manajemen Trafik dan Bandwidth Menggunakan Metode CBQ (Class Based Queue) Berbasis GNU/Linux untuk Optimalisasi Cloud Computing. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 5(3), 299-308.

- [5] J. MacGregor Smith. (2015). Queue decomposition & finite closed queueing network models. Elsevier. 0305-0548
- [6] Kanu Richmond U., Kuyoro Shade O., Ogunlere Samson. O., and Adegbenjo Aderonke A. (2012). Management and Control of Bandwidth in Computer Networks. ISSN: 2250-3501 Vol.2, No.3.
- [7] Lockias Chitanana. (2015). Bandwidth Management In The Era Of Bring Your Own Device. EJISDC 68, 3, 1-14.
- [8] Machdi, A. R. (2011). Analisa Implementasi Keamanan Akses WIFI Captive Portal Dengan Menambahkan Fitur Password Login Request Melalui SMS. JURNAL TEKNOLOGI.
- [9] Meicsy E. I. Najoan, (2009). Implementasi Captive Portal Untuk Meningkatkan Kinerja Akses Point Di Universitas Sam Ratulangi. Tekno ISSN : 0215 – 9617.
- [10] Rr. Retna Trimantaraningsih dan Istiqomatul Muarifah. (2012). Implementasi Mikrotik Sebagai Manajemen Bandwidth. <http://repository.gunadarma.ac.id/109/1/168.pdf>
- [11] Sujalwo, Bana Handaga, dan Heru Supriyono. (2012). Manajemen Jaringan Komputer Dengan Menggunakan Mikrotik Router (Computer Network Management Used With Mikrotik Router). KomuniTi, Vol. II.
- [12] Xiaobo Zhou. (2007). Quality-of-service differentiation on the Internet: A taxonomy. Elsevier. 1084-8045.
- [13] Yunus Arifin. (2012). Implementasi Quality Of Service Dengan Metode HTB (Hierarchical Token Bucket) pada PT. Komunika Lima Duabelas. Jeliku vol 1 no. Fuzzy model for time series prediction,” *Neurocomputing*, vol. 81, pp. 1–11, 2012.
- [14] A. K. Uysal and S. Gunal, “Text classification using genetic algorithm oriented latent semantic features,” *Expert Syst. Appl.*, vol. 41, no. 13, pp. 5938–5947, 2014
- [15] Evans Batrinixon Lumban Gaol. (2012). Implementasi Dan Analisis Autentikasi Jaringan Wireless Menggunakan Metode Extensible Authentication Protocol – Transport Layer Security (Eap-Tls). Jurnal Ilmu Komputer.