



JURNAL INFORMATIKA DAN TEKNOLOGI KOMPUTER

Halaman Jurnal: <https://journal.amikveteran.ac.id/index.php/jitek>
Halaman UTAMA Jurnal : <https://journal.amikveteran.ac.id/index.php>



OPTIMASI PERFORMA JARINGAN *WIRELESS* MENGGUNAKAN METODE (HTB) HIERARCHICAL TOKEN BUCKET PADA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALUKU UTARA

Nova Kartika^a, Mustamin Hamid, Sahriar Hamzah^c

^a Teknik Informatika, novakartika018@gmail.com, Universitas Muhammadiyah Maluku Utara

^b Teknik Informatika, hamidmustamin@gmail.com, Universitas Muhammadiyah Maluku Utara

^c Teknik Informatika, sahriarhamza@ummu.ac.id, Universitas Muhammadiyah Maluku Utara

ABSTRACT

In wireless networks, the problem of weakening the signal mentioned above requires more serious attention, because considering that the data transmission medium by this wireless network uses broadcast air. The purpose of this study is to optimize and analyze network performance on the Wireless network on the third floor of building A UMMU and at the same time to compare the two methods to get the QoS value. In this study using 3 clients, the amount of bandwidth used is 10 MBps which is divided into 5 MBps, 3 MBps, and 2MBps assuming the bandwidth will be divided between each client using the HTB (Hierarchical Token Bucket) method. While the Action Research method to be able to determine network performance using QoS parameters, namely Diagnosis (Diagnosing), Action Planning (action planning), Taking Action (Action Taking), Evaluation (Evaluating), Learning (learning). The results of this study are that the delay in bandwidth management using the HTB queuing method is smaller than using the Action Research method, the second throughput in bandwidth management using HTB is smaller than the Action Research method and the browsing speed is faster when implementing the HTB bandwidth management method. While the Action Research Method is only able to evaluate the browsing speed of some network users. Based on the results above, it can be seen that the network quality using the HTB queuing method is more optimal, this is because the bandwidth will be divided according to the rules applied.

Keywords: Wireless, Hierarchical Token Bucket, Quality of service.

Abstrak

Pada jaringan wireless, masalah melemahnya sinyal yang disebutkan diatas memerlukan perhatian yang lebih serius, karena mengingat media transmisi data oleh jaringan wireless ini menggunakan udara yang bersifat Broadcast. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan optimasi dan analisis performa jaringan pada jaringan Wireless di lantai III gedung A UMMU dan sekaligus melakukan perbandingan dari kedua metode untuk mendapatkan nilai QoS. Pada penelitian ini menggunakan 3 client, jumlah bandwidth yang digunakan adalah 10 MBps yang dibagi menjadi 5MBps, 3 MBps, dan 2MBps dengan asumsi bandwidth akan terbagi pada masing-masing client dengan metode HTB (Hierarchical Token Bucket). Sedangkan metode Action Research untuk dapat mengetahui kinerja jaringan menggunakan parameter-parameter QoS yaitu Diagnosa (Diagnosing), Rencana Tindakan (action planning), Melakukan Tindakan (Action Taking), Evaluasi (Evaluating), Pembelajaran (learning). Hasil penelitian ini pertama delay pada manajemen bandwidth dengan menggunakan metode antrian HTB lebih kecil dibandingkan menggunakan metode Action Research, Kedua Throughput pada manajemen bandwidth dengan menggunakan HTB lebih kecil dibandingkan dengan metode Action Research dan Kecepatan browsing lebih cepat saat menerapkan manajemen bandwidth metode HTB. Sedangkan Metode Action Research hanya mampu mengevaluasi kecepatan browsing dari para sebagian pengguna jaringan. Berdasarkan hasil diatas dapat dilihat bahwa kualitas jaringan dengan menggunakan metode antrian HTB lebih optimal, hal ini dikarenakan bandwidth akan terbagi sesuai dengan rule yang diterapkan.

Kata Kunci: Nirkabel, Hierarchical Token Bucket, Quality of service.

1. PENDAHULUAN

Sulit dibayangkan pada era teknologi informasi pada saat sekarang tanpa menggunakan teknologi jaringan komputer. Hal ini dapat dilihat dari penggunaan jaringan komputer baik itu secara umum maupun pribadi, banyaknya kebutuhan akan akses dan komunikasi maka kinerja jaringan harus berada pada kondisi yang baik, maka operator jaringan dan internet *service provider (ISP)* harus dapat memecahkan masalah utama yaitu menyediakan kinerja layanan yang bagus untuk dapat memberikan layanan yang nyaman kepada pengguna.

Jaringan *wireless fidelity (WI-FI)* adalah salah satu bentuk jaringan yang tidak menggunakan kabel. Sangat banyak keuntungan dari jaringan *wireless* ini, diantaranya yaitu dengan jaringan *wireless* user bisa mengakses internet kapanpun dan dimanapun selagi masih berada dalam ruang lingkup yang terjangkau jaringan tersebut. Selain itu dari segi biaya pembangunan, jaringan *wireless* jauh lebih mudah dibandingkan dengan menggunakan kabel[5]. Walaupun demikian, jaringan *wireless* ini memiliki beberapa kelemahan, yang diantaranya melemahnya sinyal pada sebagian tempat-tempat tertentu seperti di belakang ruang laboratorium troubleshooting yang disebabkan karena sinyal yang dipancarkan oleh *access point* terhalang atau terganggu oleh benda atau hal-hal yang dapat membuat sinyal yang dipancarkan melemah. Contoh seperti dinding tembok, kaca, pohon, jarak antara *access point* dan lain-lain.

Pada jaringan *wireless*, masalah melemahnya sinyal yang disebutkan diatas memerlukan perhatian yang lebih serius, karena mengingat media transmisi data oleh jaringan *wireless* ini menggunakan udara yang bersifat *Broadcast*. Maka dalam perencanaan pembangunan jaringan *wireless*, tidak hanya sekedar memperhatikan pemasangan infrastruktur perangkat *access point* saja. Sangat beragam masalah yang perlu diperhatikan, antara lain kekuatan daya pancar sinyal *access point*, desain dan infrastruktur ruangan seperti yang telah disinggung di atas. Desain sistem *wireless* yang baik sangatlah diperlukan untuk mengoptimalkan level daya yang diterima dari *transmitter* ke *receiver*[3,2]. Oleh karena itu metode *Action Research* dan metode *HTB* mempunyai fungsi untuk menganalisis lebih dalam lagi terkait dengan keadaan jaringan *wireless* di gedung A lantai III UMMU.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Wireless

Wireless merupakan sekumpulan komputer yang saling terhubung antara satu dengan lainnya sehingga terbentuk sebuah jaringan komputer dengan menggunakan media udara atau gelombang sebagai jalur lintas datanya[8]. Pada dasarnya Wireless dengan LAN merupakan sama-sama jaringan komputer yang saling terhubung antara satu dengan lainnya, yang membedakan antara keduanya adalah media jalur lintas data yang digunakan, jika LAN masih menggunakan kabel sebagai media lintas data, sedangkan Wireless menggunakan media gelombang radio/udara. Proses komunikasi tanpa kabel ini dimulai dengan bermunculan peralatan berbasis gelombang radio, seperti walkie talkie, remote control, cordless phone, telepon selular, dan peralatan radio lainnya[7]. Lalu adanya kebutuhan untuk menjadikan komputer sebagai barang yang mudah dibawa (mobile) dan mudah digabungkan dengan jaringan yang sudah ada. Hal-hal seperti ini akhirnya mendorong pengembangan teknologi Wireless untuk jaringan komputer.

2.2. Action Research

Action Research adalah kegiatan atau tindakan perbaikan dari perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi dikerjakan secara tersusun sehingga validitas dan reliabilitasnya mencapai tingkatan riset. *Action Research* juga merupakan proses aksi yang didasarkan pada refleksi; umpan balik (feedback), bukti (evidence) dan ulasan dari aksi sebelumnya dengan situasi sekarang [10]. *Action Research* juga dapat diartikan sebagai suatu system penelitian dalam pemecahan suatu masalah yang di mana terjadi interaksi antara peneliti dan client dalam mencapai tujuan penelitian [9].

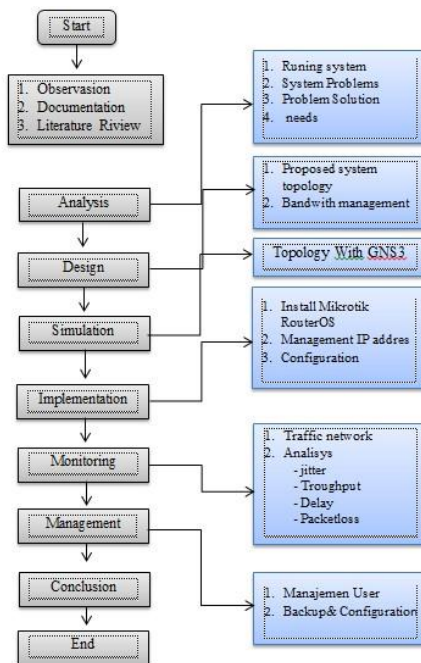
2.3. Hierarchical Token Bucket (HTB)

Hierarchical Token Bucket (HTB) adalah kelas yang berbasis *queue discipline (qdisc)*, yang mampu mengantri paket sesuai urutan dan waktu yang tertulis dalam sebuah algoritma. HTB ditulis oleh Martin Devera dengan sekumpulan konfigurasi yang lebih sederhana dibanding teknik *class Based Queue (CBQ)*. Secara konseptual, HTB adalah sejumlah *token bucket* yang disusun dalam suatu hirarki[6]. Secara sederhana, algoritma ini menawarkan kemudahan pemakaian dengan teknik peminjaman dan implementasi pembagian trafik yang lebih akurat.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan kerangka penelitian yang terdiri dari beberapa tahapan antara lain : (1) *Analisis*, (2) *Desain*, (3) *Simulas*, (4) *Implementasi*, (5) *Monitoring* (Kesimpulan), (5) *Management*.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Agar lebih langkah-langkah yang dilakukan oleh penulis dalam penelitian ini dapat lebih mudah dipahami, berikut ini disertakan penjelasan terperinci mengenai metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Analisa, proses yang dilakukan disini dengan cara mengidentifikasi masalah yang muncul pada sebuah jaringan yang dibangun.
2. Desain dengan informasi atau data yang telah didapat sebelumnya, dalam proses desain kita akan melakukan rancangan terhadap sebuah jaringan dimana jaringan tersebut akan memberikan gambaran seutuhnya dari kebutuhan yang didapat.
3. Simulasi dengan beberapa networkes akan membuat simulasi dengan bantuan dari tools-tools yang tersedia pada system jaringan hal ini dimaksudkan agar kita dapat melihat proses data yang berjalan dari network yang telah dibangun.
4. Implementasi dalam proses ini akan membutuhkan waktu yang lebih lama dari pada sebelumnya ini dikarenakan dalam tahap ini semua kita harus menerapkan apa yang telah kita rancang sebelumnya.
5. Monitoring ini diperlukan untuk memantau jaringan yang telah kita buat apakah dapat berjalan sesuai dengan keinginan atau tidak sehingga kita dapat melakukan perbaikan bila terjadi hal yang salah.
6. Management dengan langkah ini kita perlu memperhatikan masalah pada policy dengan kebijakan apa yang dibutuhkan system agar dapat bekerja dengan baik dengan unsur reliability dapat terjaga dengan baik juga.

3.2. Analisa Sistem

Analisa sistem merupakan tahapan kajian dapat didefinisikan dari suatu sistem informasi yang utuh untuk mengidentifikasi permasalahan, dan hambatan yang terjadi dalam kebutuhan –kebutuhan sistem yang diharapkan , sehingga dapat di usulkan perbaikan sistem sesuai tahap perancangan sistem.

3.2.1. Analisis Sistem Yang Berjalan

Berdasarkan keterangan dari pihak ICT UMMU bahwasanya, dalam penempatan *Acces point* di Universitas Muhammadiyah Maluku Utara khususnya di gedung A Lt III masih menggunakan metode sederhana yaitu dengan melihat posisi daripada gedung atau area yang akan di pasang *Acces point* secara manual tanpa mengukur dengan detail posisi *Acces point* dan melihat *Coverage area* terlebih dahulu menggunakan

software tertentu. Ada *software* bawaan yang dipakai pihak ICT dalam proses instalasi *Acces point*, namun *software* ini hanya mereka gunakan untuk settingan IP *Addres* dan lain-lain bukan untuk melihat *coverage area* dan juga pengukuran jarak antara *Acces point* (AP).

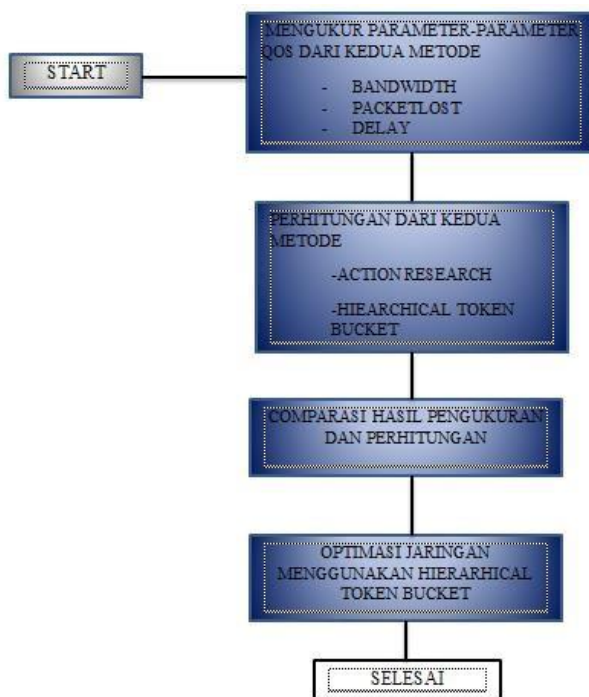
Berdasarkan keterangan dari pihak ICT UMMU, bahwasanya penerapan metode penempatan *Access Point* yang ada di Universitas Muhammadiyah Maluku Utara tidak menggunakan metode ataupun *Software* khusus untuk menentukan posisi dari tiap-tiap letak *Access Point* yang di pasang, tetapi mereka hanya menggunakan analisa biasa untuk menentukan tiap-tiap titik yang akan dijadikan tempat penempatan *Access point* tersebut. Ada *software* bawaan yang di pakai pihak ICT dalam proses instalasi *Acces point* namun *software* ini hanya mereka gunakan untuk settingan IP *Addres* dan lain-lain bukan untuk melihat *coverage area* dan juga pengukuran jarak antara *Acces point* (AP).

Maka dari itu, berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan peneliti, peneliti mengamati tentang penerapan sistem yang digunakan oleh pihak ICT UMMU terkait dengan penempatan *acces point*, maka ada beberapa masalah yang menjadi perhatian peneliti, yaitu :

- Untuk mengetahui posisi yang paling optimal dalam penempatan *Acces point* di Lt III Gedung A Universitas Muhammadiyah Maluku Utara sekaligus dengan mengetahui berapa jumlah *Acces point* yang di butuhkan untuk mendapatkan hasil *coverage* paling optimal.
- Untuk mengukur atau menganalisa keoptimalan dari pada *Acces point* yang saat ini telah terpasang di Lt III gedung A UMMU
- Analisa masalah sinyal yang tidak mengcover seluruh area gedung khususnya di Lt III A UMMU

3.2.2. Analisis Sistem Yang Diusulkan

Dari konsep dan alur yang di usulkan penulis menggunakan contoh gambar diagram analisis sistem yang ditawarkan. Diagram tersebut yaitu :



Gambar 2. Diagram Alur sistem yang diusulkan

3.2.3. Tempat Dan Waktu

Waktu penelitian ini mulai terhitung tepat dan waktunya dari tanggal 01 juni 2022 sampai dengan 25 juni 2022. Tempat penelitian ini akan di laksanakan dengan tanggal dan waktu yang sudah di tentukan. Dan akan di tempatkan di Lt III Kampus A UMMU.

3.2.4. Waktu Penelitian

Dalam Jangka waktu yang ada, maka peneliti kan menyesuaikan sesuai terget waktu yang sudah di tentukan. Maka peneliti berinisiatif untuk membagikan waktu untuk mengidentifikasi kualitas jaringan internet yaitu pada waktu pagi sekitar jam 08.00wit, sampai dengan waktu siang sekitar pukul 01.00wit, dan pada waktu sore sekitar pukul 03.00wit sampai dengan waktu pukul 06.00wit.

3.2.5. Tempat Penelitian

Sesuai tempat dan serta lokasi yang sudah ditentukan oleh peneliti, maka peneliti mengambil tempat penelitian di Lt III Gedung A Universitas Muhammadiyah Maluku Utara.

3.2.6. Bahan Dan Alat

Dalam menganalisa kebutuhan bertujuan untuk menyempurnakan apa saja dibutuhkan dan memastikan pemangku kepentingan dan kekurangan lainnya jika ada. Dalam penelitian kali ini berikut adalah beberapa kebutuhan untuk menjalankan simulasi yaitu;

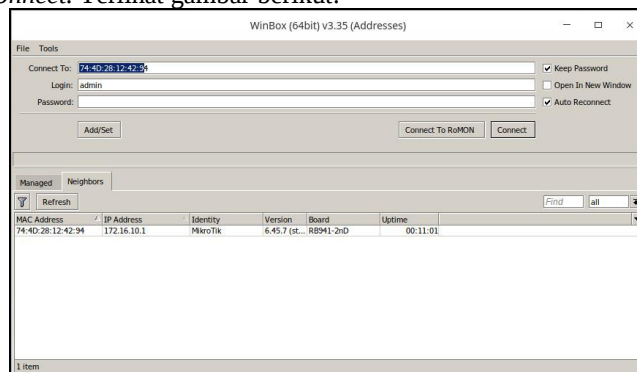
1. Kebutuhan *software*: windows 10, GNS3, VMware Workstation, Winbox.wireshark.
2. Kebutuhan *Hardware*: Acer Aspire 314-41 dengan system operasi windows 10 64bit.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Konfigurasi Mikrotik

Akses Mikrotik dapat dilakukan dengan beberapa cara untuk mengkonfigurasi mikrotik, sistem operasi Mikrotik dapat diakses menggunakan beberpa cara diantaranya; menggunakan Web browser, Putti, Winbox dan lain-lain. Namun dalam penelitian ini penulis mengakses menggunakan winbox untuk melakukan konfigurasi.

Terlebih dahulu masuk kedalam Mikrotik menggunakan ip address atau MAC address namun penulis menggunakan *ip address* yang telah dibuat; 192.168.10.1 kemudian login; admin dan password dalam keadaan kosong Klik *connect*. Terlihat gambar berikut:



Gambar 3. Login Mikrotik

4.2. Konfigurasi Metode HTB

4.2.1. Konfigurasi Firewall

Firewall adalah sistem keamanan untuk mengelola dan memantau trafik masuk dan keluar berdasarkan aturan keamanan (security rules) yang sudah ditentukan[1]. Firewall berfungsi mencegah akses yang tidak di inginkan dari atau ke dalam jaringan atau server. Gambar firewall sebagai berikut :

```

Terminal <1>
MMM      MMM      KKK      TTTTTTTTTT      KKK
MMMM     MMMM     KKK      TTTTTTTTTT      KKK
MMM MMMM MMM III   KKK KKK RRRRRR 000000 TTT III KKK KKK
MMM MM  MMM III   KKKKK RRR RRR 000 000 TTT III KKKKK
MMM     MMM III   KKK KKK RRRRRR 000 000 TTT III KKK KKK
MMM     MMM III   KKK KKK RRR RRR 000000 TTT III KKK KKK

MikroTik RouterOS 6.45.7 (c) 1999-2019 http://www.mikrotik.com/

[?] Gives the list of available commands
command [?] Gives help on the command and list of arguments
[Tab] Completes the command/word. If the input is ambiguous,
a second [Tab] gives possible options

/ Move up to base level
.. Move up one level
/command Use command at the base level
[admin@MikroTik] > ip firewall address-list print
Flags: X - disabled, D - dynamic
# LIST ADDRESS CREATION-TIME
0 Locall-IP 172.20.100.0/24 Jan/02/1970 00:06:59
1 Locall-IP 172.16.10.0/24 Jan/02/1970 00:07:29
[admin@MikroTik] >

```

Gambar 4. Hasil konfigurasi *firewall HTB*

Pada RouterOS MikroTik terdapat sebuah fitur yang disebut dengan 'Firewall' seperti mikrotik pada winbox ditunjukkan oleh Gambar 5.2. Fitur ini biasanya banyak digunakan untuk melakukan filtering akses (Filter Rule) IP address list yang di tambahkan. Ip 172.20.100.0/24 dan 172.16.10.0/24 merupakan IP kelas B yang akan di bagikan ke user yang terkoneksi pada jaringan *Wireless* yang di pancarkan.

4.2.2. Konfigurasi RAW

RAW merupakan tabel firewall yang mirip dengan tabel filter yakni menangani filtering paket. Namun raw memiliki keunggulan yaitu tidak memakan resource cpu sebanyak pada firewall filter (lebih ringan). Seperti gambar 5.

```

Terminal <1>
[admin@MikroTik] > ip firewall raw print
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
0 ;;; YOUTUBE
chain=prerouting action=add-dst-to-address-list content=.youtube.com
log=no log-prefix="" src-address-list=Locall-IP
dst-address-list=!Locall-IP address-list=youtube address-list-timeout=1h

1 chain=prerouting action=add-dst-to-address-list content=.googlevideo.com
log=no log-prefix="" src-address-list=Locall-IP
dst-address-list=!Locall-IP address-list=youtube address-list-timeout=1h

2 ;;; whaatsap
chain=prerouting action=add-dst-to-address-list content=.whatsapp.net
log=no log-prefix="" src-address-list=Locall-IP
dst-address-list=!Locall-IP address-list=whaatsap address-list-timeout=1h

3 chain=prerouting action=add-dst-to-address-list content=.whatsapp.com
log=no log-prefix="" src-address-list=Locall-IP
dst-address-list=!Locall-IP address-list=whaatsap address-list-timeout=1h

4 ;;; TIKTOK
chain=prerouting action=add-dst-to-address-list content=.tiktokv.com
log=no log-prefix="" src-address-list=Locall-IP
dst-address-list=!Locall-IP address-list=tiktok address-list-timeout=2h

5 chain=prerouting action=add-dst-to-address-list content=.amemv.com log=no
log-prefix="" src-address-list=Locall-IP dst-address-list=!Locall-IP
address-list=tiktok address-list-timeout=2h
[admin@MikroTik] >

```

Gambar 5. Hasil konfigurasi *RAW HTB*

Pada RouterOS MikroTik terdapat sebuah fitur yang disebut dengan 'Firewall' seperti mikrotik pada winbox ditunjukkan oleh Gambar 5.3. Fitur ini biasanya banyak digunakan untuk melakukan filtering akses (Filter Rule), Forwarding (NAT), dan juga untuk menandai koneksi maupun paket dari trafik data yang melewati router (Raw). Supaya fungsi dari fitur firewall ini dapat berjalan dengan baik, kita harus menambahkan rule-rule yang sesuai. Terdapat sebuah parameter utama pada rule di fitur firewall ini yaitu 'Chain'. Parameter ini memiliki kegunaan untuk menentukan jenis trafik yang akan di-manage pada fitur firewall dan setiap fungsi pada firewall seperti Filter Rule, NAT, Raw memiliki opsi chain yang berbeda.

4.3. Pengujian Sistem

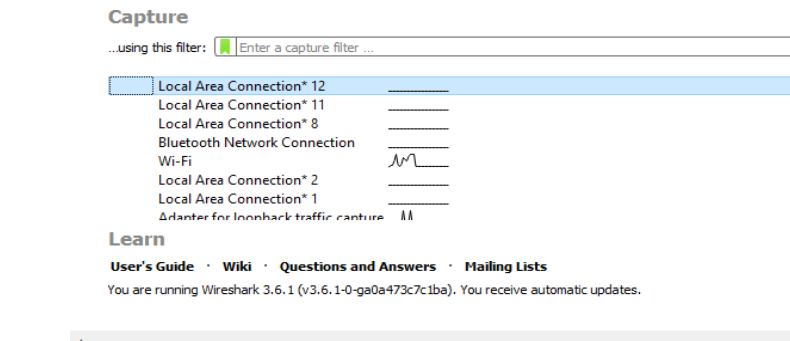
Pengujian di bagi menjadi dua tahap, yaitu pengujian dilakukan terhadap metode *HTB* dan *Action Research* yang telah di rancang. Prameter yang di uji diantaranya *Delay*, *Troughput* dan *Bandwith* dimana pertama-

tama dilakukan percobaan pada 4 buah komputer yang sedang menjalankan aplikasi Whatsapp, Youtube dan TikTok secara bersamaan.

4.3.1. Pengujian dengan metode HTB

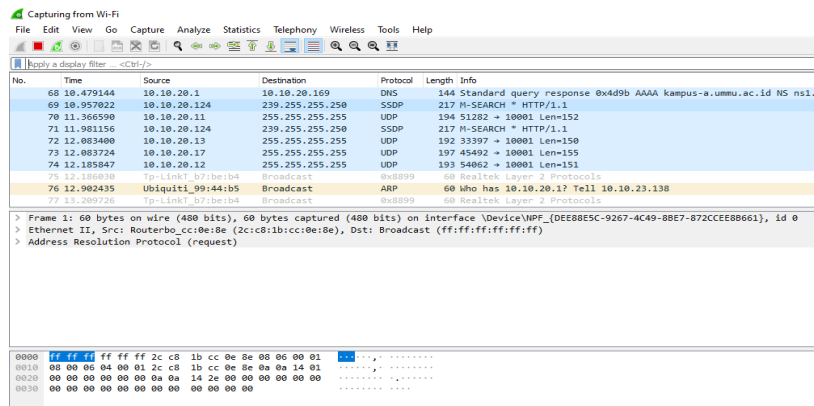
Pengujian pertama dengan metode HTB yaitu menggunakan aplikasi pendukung yaitu Wireshark, langkah pertama sebelum melakukan pengujian adalah dengan membuka aplikasi Wireshark.

Setelah jendela *wireshark* terbuka, langka selanjutnya adalah Pilih satu atau lebih jaringan, buka menu bar, kemudian pilih Capture → Options pada toolbar *wireshark* . Maka akan muncul windows seperti berikut :



Gambar 6. Tampilan Jaringan

Selanjutnya klik start pada pilihan yang paling atas, maka *wireshark* akan merekam paket-paket yang tercapture. Seperti gambar 7.



Gambar 7. Tampilan jaringan yang Tercapture

Untuk berhenti menangkap, tekan **Ctrl + E**. Atau, buka toolbar Wireshark dan pilih tombol **Stop** merah yang terletak di sebelah ikon sirip hiu. Maka untuk melihat paket-paket apa saja yang sudah dicapture wireshark terkait youtube dapat dilakukan dengan cara memfilter paket yang sudah tercapture berdasarkan protokol.

4.3.2. Pengujian Dengan Metode Action Research

a. Hasil Diagnosa (Diagnosing)

Setelah mengetahui topologi jaringan yang ada pada kampus UMMU Gedung A Lantai III dan menentukan access point yang akan di monitoring maka mulailah dibagikan quisioner kepada 10 pengguna access point yang akan di monitoring untuk mengetahui kualitas dan pelayanan jaringan *Wi-Fi* tersebut. Berikut adalah gambar hasil penilaian 10 orang pengguna jaringan.

b. Melakukan Rencana Tindakan (*Action Planning*)

Pada pembuatan penjadwalan monitoring kinerja jaringan yang ada pada Lantai III Gedung A UMMU di lakukan selama 5 hari yaitu dari hari senin-jumat.

Tabel 1. Jadwal Monitoring Jaringan

LOKASI	SSID	HARI	JAM
GEDUNG A LANTAI III UMMU	GATEWAY- DOSEN	SENIN-JUMAT	09 : 20 AM - 11 : 20 AM
			01 : 20 AM - 03 : 00 AM
			04 : 10 AM - 05 : 20 AM

c. Melakukan Tindakan (*Action Taking*)

Pada pengukuran Qos dengan parameter Bandwidth, Delay, dan packet loss di dapatkan hasil berikut:

1. Bandwith

Nilai Bandwidth didapatkan dari Bandwidth yang actual yang terukur dalam suatu ukuran waktu tertentu menggunakan rute internet. Perhitungannya Jumlah bytes/time span hasil dari pembagian tersebut didapatkan hasil (bytes/s) kemudian di conversikan ke (bit/s) dengan cara : 1 bytes = 8 bit Maka hasil pembagian di atas dikalikan dengan 8.

2. Delay

LOKASI	SSID	QOS	STANDAR TIPON
		Delay(ms)	
GEDUNG A LANTAI III UMMU	GATEWAY- DOSEN	0,229s(229)	Cukup
		0,016s(16)	Sangat bagus
		0,012s(12)	Sangat bagus
		0,057s(57)	Sangat bagus
		0,017s(17)	Sangat bagus
		0,013s(13)	Sangat bagus

Gambar 8. Hasil Perbandingan Delay

3. Packet Loss

Packet loss merupakan satu parameter yang menggambarkan jumlah total packet yang hilang, packet loss biasanya di sebabkan oleh tabrakan. Nilai packet loss didapat dari: $\text{Packet loss} = \frac{\text{data yang dikirim} - \text{data yang diterima}}{\text{data yang dikirim}} \times 100\%$

LOKASI	SSID	QOS	QOS	STANDAR TIPON
		Delay(ms)	Packet Loss	
GEDUNG A LANTAI III UMMU	GATEWAY- DOSEN	0,229s(229)	0%	Sangat bagus
		0,016s(16)	0%	Sangat bagus
		0,012s(12)	0%	Sangat bagus
		0,057s(57)	0%	Sangat bagus
		0,017s(17)	0%	Sangat bagus
		0,013s(13)	0%	Sangat bagus

Gambar 9. Hasil Perbandingan Delay dan Packet Loss

d. Melakukan Evaluasi (*Evaluating*)

Hasil quisioner yang di bagikan kemudian di buat tabel hasil dari penilaian kualitas jaringan yang ada.

PENILAIAN KINERJA JARINGAN WIFI DI GEDUNG A LANTAI 3 UMMU

NO	1. Bagaimana Kualitas Jaringan ?		2. Bagaimana tingkat kecepatan Jaringan ?		3. Menurut anda Apakah keadaan jaringan sudah sesuai kebutuhan pengguna ?		4. Berapa tingkat kepuasan mengenai jaringan ?	
	Jumlah Orang	Respon	jumlah orang	Respon	Jumlah Orang	Respon	Jumlah Orang	Respon
1	2	Baik	3	Cukup	3	Cukup	3	Cukup
2	3	Cukup	3	Cukup	3	Cukup	2	Baik
3	4	Kurang Baik	3	Cukup	4	Kurang Baik	4	Kurang Baik
4	2	Baik	2	Baik	3	Cukup	3	Cukup
5	3	Cukup	3	Cukup	3	Cukup	2	Baik
6	2	Baik	4	Kurang Baik	4	Kurang Baik	2	Baik
7	1	Sangat Baik	2	Baik	2	Baik	1	Sangat Baik
8	1	Sangat Baik	3	Cukup	3	Cukup	1	Sangat Baik
9	1	Sangat Baik	1	Sangat Baik	1	Sangat Baik	1	Sangat Baik
10	1	Sangat Baik	2	Baik	1	Sangat Baik	2	Baik

Gambar 10. Hasil Penilaian kualitas Jaringan *WI-FI*

e. Pembelajaran (Learning)

Setelah dilakukan analisa pada setiap access point dapat disimpulkan bahwa kualitas Delay dan Packet loss berada pada standarisasi TIPHON sangat bagus tetapi terdapat permasalahan terhadap bandwidth yang menyebabkan kinerja jaringan yang buruk.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama perancangan sampai analisa perbandingan QoS pada kecepatan bandwidth menggunakan metode *HTB* dan *Action Research*, dan Optimasi jaringan menggunakan Metode *HTB*, maka dapat disimpulkan :

- 1) Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh hasil sebagai berikut :
 - a. Delay pada manajemen bandwidth dengan menggunakan metode antrian *HTB* lebih kecil dibandingkan menggunakan metode *Action Research*.
 - b. Throughput pada manajemen bandwidth dengan menggunakan *HTB* lebih kecil di bandingkan dengan metode *Action Research*.
 - c. Kecepatan browsing lebih cepat saat menerapkan manajemen bandwidth metode *HTB*. Sedangkan Metode *Action Research* hanya mampu mengevaluasi kecepatan browsing dari para sebagian pengguna jaringan.
- 2) Berdasarkan hasil diatas dapat dilihat bahwa kualitas jaringan dengan menggunakan metode antrian *HTB* lebih optimal, hal ini dikarenakan bandwidth akan terbagi sesuai dengan rule yang diterapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. S. Tafui F Yudi Limpraptono Sotyohadi, "ANALISI PERFORMA JARINGAN PADA KAMPUS I ITN MALANG MENGGUNAKAN METODE ACTION RESEARCH".
- [2] T. Oktafi Sidqi, I. Fitri, N. Dian Nathashia, F. Teknologi Komunikasi dan Informatika, U. Nasional Ps Minggu, K. Jakarta Selatan and D. Khusus Ibukota Jakarta, "IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE HTB (HIERARCHICAL TOKEN BUCKET) PADA JARINGAN MIKROTIK".
- [3] M. Khoirul Umam and L. Handoko, "ANALISIS KINERJA JARINGAN WLAN MENGGUNAKAN METODE ACTION RESEARCH PADA DINAS PERHUBUNGAN KOMUNIKASI DAN INFORMASI KABUPATEN PEMALANG".
- [4] M. Bitrayoga, D. Antoni, M. Izman Herdiansyah and D. Syamsuar, "ADOPSI METODE ACTION RESEARCH UNTUK MENINGKATKAN KINERJA INTERNET NETWORK DI PROV. SUMSEL".
- [5] P. Ledyana, "IMPLEMENTASI DHCP SNOOPING TRUST DAN LIMIT RATE DENGAN

- METODE ACTION RESEARCH (Studi Kasus: SMK Negeri 1 Rantau Alai)," *SEMHAVOK*, pp. 20-25, 2020.
- [6] Risna, Isnawaty and Sutardi, "OPTIMALISASI JARINGAN WIRELESS DAN ANALISIS QUALITY of SERVICE (QoS) MENGGUNAKAN METODE HIERARCHICAL TOKEN BUCKET (HTB)," *semanTIK*, Kendari, 2017.
- [7] Henry Saptono, "Bandwith Management," http://overflow.web.id/source/bandwith_management.pdf, 8 2010.
- [8] Madcoms, Membangun sistem jaringan komputer untuk pemula, vol. viii, Yogyakarta: Andi, 2015.
- [9] U. Sulaksana, Manajemen perubahan, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2004.
- [10] Gunawan, Action Research/Penelitian Tindakan, Chandra's, 2007.