

Analisis Perbandingan Quality Of Service (Qos) Pada Video Streaming Dengan Metode PCQ Dan HTB Menggunakan Router Mikrotik

Fani Nabhan Zaki¹, Lukman²

*Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta
Jl. Ring Road Utara Condong Catur, Depok, Sleman, Yogyakarta 55283*

fani.15@students.amikom.ac.id, masman@amikom.ac.id

INTISARI

Saat ini, pengguna internet di Indonesia sangat meningkat, hal ini didasari karena perkembangan teknologi yang sangat pesat. Video streaming merupakan teknologi Ketika menonton video tanpa harus didownload untuk menontonnya, yang sekarang banyak digunakan para pengguna internet. Hal yang mempengaruhi performa video streaming seperti transmisi yang lambat dan juga video yang kurang jernih, karakteristik video streaming yang memerlukan penanganan transmisi yang berbeda dibandingkan pada transmisi teks pada umumnya. Untuk mengatasi masalah tersebut membutuhkan manajemen bandwidth untuk mengetahui kualitas video streaming. Untuk menangani lalu lintas jaringan yang dapat mencapai tingkat layanan yang baik akan diterapkan metode QoS secara nirkabel dengan perbandingan metode PCQ dan HTB yang digunakan adalah video dengan kualitas 240p, 360p, 480p, 720p. Parameter QoS yang dianalisis terdiri dari delay, throughput, jitter dan packet loss.

Mikrotik memiliki QoS yang digunakan untuk manajemen bandwidth yang dapat digunakan pada jaringan secara rasional. Penelitian ini memberikan perbandingan manajemen bandwidth dengan dua metode yang berbeda yaitu Metode Per Connection Queue (PCQ) dan Hierarchical Token Bucket (HTB). Per Connection Queue (PCQ) adalah salah satu fitur dari mikrotik yang bisa membagi bandwidth secara merata untuk beberapa traffic yang telah dipilih oleh router. HTB merupakan mekanisme limit terhadap bandwidth yang akan lewat. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui metode mana yang tepat dan lebih baik untuk digunakan oleh admin jaringan agar efisien.

Kata Kunci – PCQ, HTB, Video Streaming, QOS

ABSTRACT

Currently, internet users in Indonesia is very increased, this is due to the rapid development of technology. Video streaming is a technology When watching video without having to be downloaded to watch it, which is now widely used by the internet users. Things that affect the performance of the video streaming such as the transmission of the slow and also a video that is less clear, the characteristics of video streaming requires the handling of different transmission than in the transmission of the text in general. To overcome these problems requires bandwidth management to know the quality of video streaming. To handle the network traffic that can reach a good level of service will be applied to the method of QoS wirelessly with the comparison method PCQ and HTB are used is a video with the quality of 240p, 360p, 480p, 720p. The parameters of the QOs are analyzed consisting of delay, throughput, jitter and packet loss.

Mikrotik has a QoS that is used for bandwidth management that can be used on the network in a rational way. This study provides a comparison of bandwidth management with two different methods, namely the Method of Per Connection Queue (PCQ) and Hierarchical Token Bucket (HTB). Per Connection Queue (PCQ) is one of the features of the mikrotik which can divide the bandwidth evenly for some traffic that has been selected by the router. HTB is a mechanism a limit to the bandwidth that will pass. This study was conducted to determine which method is right and better to be used by network admin to be efficient.

Keyword — PCQ, HTB, Video Streaming, QOS

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penggunaan pada jaringan wireless berbeda dengan jaringan yang menggunakan jaringan kabel. Penggunaan transmisi video streaming

melalui jaringan wireless terbatas jika dibandingkan dengan yang menggunakan kabel. Untuk mengakses video streaming membutuhkan layanan internet yang stabil. Masalah yang sering dihadapi pada saat

streaming video adalah keterbatasan *bandwidth*. Semakin besar *bandwidth* yang tersedia, semakin maksimal kualitas video yang ditampilkan. Untuk mengurangi penurunan performa jaringan tanpa menambah *bandwidth* atau biaya, salah satu nya diterapkan metode QoS (*Quality of service*).

QoS adalah cara cerdas untuk mengalokasikan *bandwidth* yang tersedia. Penggunaan manajemen *bandwidth* sebagai parameter QoS tidak hanya membatasi tetapi menjaga kualitas *bandwidth*, sehingga semua pengguna yang terhubung dalam satu jaringan mendapatkan kualitas *internet* yang merata dan stabil [2]. Semakin banyak dan bervariasinya aplikasi yang dapat dilayani oleh suatu jaringan berpengaruh pada penggunaan *bandwidth* dalam jaringan tersebut. Ada banyak metode manajemen *bandwidth* yang dapat digunakan pada jaringan yang menggunakan *router* mikrotik. Metode yang paling sering digunakan yaitu metode *Per Connection Queue* (PCQ) dan *Hierarchical Token Bucket* (HTB).

Penelitian ini akan melakukan analisis QoS terhadap performa *bandwidth* pada saat melakukan video *streaming* dengan membandingkan dua metode yaitu PCQ dan HTB. Penelitian dilakukan untuk mengetahui metode manakah yang lebih baik untuk diimplementasikan oleh administrator jaringan *wifi* agar efisien dan tepat untuk digunakan.

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang masalah yang telah dijabarkan di atas, maka dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini adalah: “bagaimana cara mengetahui metode mana yang paling tepat diantara PCQ dan HTB untuk penggunaan pada video *streaming* melalui jaringan *wireless* dengan menggunakan *router* mikrotik”

Pembatasan suatu masalah digunakan agar pembahasannya dapat lebih terperinci dan lebih terarah. Beberapa Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Analisa parameter QoS hanya terdiri dari *delay*, *throughput*, *jitter* dan *packet loss*.
- 2) Menggunakan metode PCQ dan HTB untuk di analisis.
- 3) Melakukan Analisa dengan jaringan *wireless*.
- 4) Penerapan QoS dilakukan dengan menggunakan *router* mikrotik RB941-2nD-TC.
- 5) Pengujian video *streaming* dilakukan dengan video yang sama melalui *platform* youtube yang berdurasi video kurang lebih 5 menit, dengan kualitas video masing-masing 240p, 360p, 480p, 720p.
- 6) Pengujian dilakukan oleh 5 client menggunakan *smartphone* secara bersamaan.

7) Skenario pengujian metode PCQ dan HTB dilakukan tidak bersamaan.

8) *Provider* jaringan rumah dalam pengujian ini menggunakan XL Home dengan paket *internet speed* 30 Mbps.

B. Maksud dan Tujuan Penelitian

Penelitian mengenai analisis perbandingan QoS pada performa video *streaming* dengan metode PCQ dan HTB bermaksud untuk:

- 1) Melakukan analisa perbandingan manajemen *bandwidth* untuk performa video *streaming* pada jaringan *wireless* dengan menggunakan metode PCQ dan HTB.
- 2) Untuk mengetahui dan menentukan nilai QoS dari perbandingan kedua metode tersebut.
- 3) Memberikan referensi kepada administrator jaringan *wireless* dalam menentukan metode mana yang paling tepat dan benar dalam manajemen *bandwidth* untuk performa video *streaming*.
- 4) Mengetahui proses dan cara kerja QoS dengan menggunakan metode PCQ dan HTB.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini memakai metode penelitian eksperimen, di gunakan untuk melakukan perbandingan metode HTB dan PCQ. Metode penelitian eksperimen yang akan di gunakan merupakan pendekatan salah satu metode *kuantitatif*, di gunakan apabila peneliti ingin melakukan percobaan untuk mencari pengaruh variabel perlakuan tertentu terhadap variabel hasil dalam kondisi yang terkontrol. Dalam penelitian ini hanya melakukan uji coba sehingga variabel perlakuan dan variabel hasil itu tidak ada [2].

Adapun tahapan yang dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut:

- 1) *Pengumpulan Data*, Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data dengan cara *observasi* dan *studi literatur*. Mengumpulkan jurnal ilmiah nasional, mendapat referensi dari internet serta melakukan konsultasi atau diskusi dengan dosen maupun teman yang memahami suatu jaringan komunikasi.
- 2) *Metode Analisis*, Penelitian dilakukan untuk mengetahui kebutuhan QoS pada Pengujian video *streaming* yang dilakukan dengan video kualitas 240p, 360p, 480p, 720p menggunakan perbandingan dua metode yaitu PCQ dan HTB pada *router* mikrotik dilakukan dengan pengujian 5 *client*.

B. Jaringan Komputer dan Tools

Jaringan merupakan kumpulan beberapa orang ataupun benda yang lebih dari satu dan terhubung melalui sarana atau media. Sedangkan definisi komputer, komputer berasal dari bahasa latin *computare* yaitu menghitung dalam bahasa inggris disebut *to compute*. Secara definisi komputer diterjemahkan sebagai sekumpulan alat elektronik yang saling bekerja sama, dapat menerima data (input), mengolah data (proses) dan memberikan informasi (output) serta terkoordinasi dibawah kontrol program yang tersimpan di memorinya[5].

Secara umum jaringan komputer merupakan kumpulan beberapa komputer yang saling terhubung satu sama lain melalui media perantara seperti media kabel ataupun media tanpa kabel (nirkabel).

IEEE 802.11 adalah serangkaian spesifikasi kendali akses medium dan lapisan fisik untuk mengimplementasikan komunikasi komputer *wireless local area network* di frekuensi 2.4, 3.6, 5, dan 60 GHz. Standar jaringan ini diciptakan dan dioperasikan oleh *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE). Versi dasar dirilis tahun 1997 dan telah melalui serangkaian pembaruan dan menyediakan dasar bagi produk jaringan nirkabel *Wi-fi*[6].

Terdapat 3 Jaringan komputer berdasarkan jangkauan geografis yang dapat dilihat dari segi luas jangkauannya, yaitu:

- 1) *Local Area Network* (LAN) merupakan jaringan komputer terkecil untuk pemakaian pribadi. LAN memiliki skala jangkauan mencakup 1 KM hingga 10 KM, dalam bentuk koneksi *wired* (kabel), *wireless* (nirkabel), maupun kombinasi keduanya[7];
- 2) *Metropolitan Area Network* (MAN) pada dasarnya merupakan versi yang lebih besar dari LAN. MAN bisa berupa gabungan dari LAN – LAN yang terpisah yang dihubungkan dengan jalur transmisi yang dinamakan *backbone*. Biasanya merupakan jaringan komputer yang menghubungkan antar perusahaan dalam satu wilayah kota[7];
- 3) *Wide Area Network* (WAN) adalah sebuah pengaturan yang digunakan untuk menghubungkan LAN-LAN bersama melalui sebuah *network DCE (Data Communication Equipment)*, biasanya, sebuah WAN adalah sebuah koneksi *leasedline* atau *dialup* yang melalui sebuah *network PSTN*. Contoh protokol WAN termasuk, *framerelay*, PPP, ISDN, HDLC[7].

Jaringan komputer berdasarkan media transmisinya dibedakan menjadi 2 yaitu:

- 1) Jaringan Nirkabel (*Wireless Network*) Secara garis besar *wireless* didefinisikan sebagai sebuah teknologi yang ditujukan untuk menggantikan kabel yang menghubungkan terminal komputer dengan jaringan, sehingga perangkat yang terhubung ke jaringan dapat berpindah secara *mobile* namun tetap terhubung dan berkomunikasi dalam jaringan dengan kecepatan transmisi yang memadai. Teknologi *Wireless LAN* distandarisasi oleh IEEE dengan kode 802.11, tujuannya agar semua produk yang menggunakan standar ini dapat bekerja sama/kompatibel meskipun berasal dari *vendor* yang berbeda, 802.11b merupakan salah satu varian dari 802.11 yang telah populer dan menjadi pelopor di bidang jaringan komputer nirkabel menunjukkan bahwa 802.11b masih memiliki beberapa kekurangan di bidang keamanan yang memungkinkan jaringan *Wireless LAN* disadap dan diserang, serta kompatibilitas antar produk-produk *Wi-Fi*. Teknologi *Wireless LAN* masih akan terus berkembang, namun IEEE 802.11b akan tetap diingat sebagai standar yang pertama kali digunakan komputer untuk bertukar data tanpa menggunakan kabel[8].
- 2) Jaringan Berkabel (*Wired Network*) Pada jaringan ini, diperlukan kabel jaringan untuk menghubungkan satu komputer dengan komputer lain. Kabel jaringan berfungsi dalam mengirim informasi dalam bentuk sinyal listrik antar komputer jaringan. Penggunaan jaringan berkabel ini biasanya dalam skala kecil seperti jaringan dalam rumah dan warnet.

QoS merupakan mekanisme jaringan yang memungkinkan aplikasi-aplikasi atau layanan dapat beroperasi sesuai dengan yang diterapkan. Tujuan dari QoS adalah untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan layanan yang berbeda, yang menggunakan infrastruktur yang sama. Performansi mengacu ke tingkat kecepatan dan keandalan penyampaian berbagai jenis beban data di dalam suatu komunikasi[1].

Teknologi QoS memungkinkan *administrator* jaringan untuk bisa menangani berbagai hambatan akibat kemacetan pada lalu lintas aliran paket dengan mengatur dan memberikan prioritas pada jaringan. Dengan

demikian akan dioptimalkan aplikasi yang lambat untuk berjalan dengan semestinya.

Performansi mengacu ke tingkat kecepatan dan keandalan penyampaian berbagai jenis beban data di dalam suatu komunikasi. Performansi merupakan kumpulan dari beberapa parameter teknis [4] yaitu:

- 1) *Delay*, adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, *kongesti* atau juga waktu proses yang lama. *Delay* versi *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks* (TIPHON) dikelompokkan menjadi empat kategori seperti terlihat pada Tabel I [4].

TABEL I.
STANDAR DELAY TIPHON

Kategori	Delay	Indeks
Sangat Bagus	<150 ms	3
Bagus	150 ms s/d 300 ms	2
Sedang	300 ms s/d 450 ms	1
Buruk	>450 ms	0

Persamaan (1) menunjukkan persamaan Delay

$$\text{Delay} = \frac{\text{total delay}}{\text{jumlah total paket}}$$

- 2) *Packet Loss*, Merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan dan hal ini berpengaruh pada semua aplikasi karena retransmisi akan mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan meskipun jumlah *bandwidth* cukup tersedia untuk aplikasi-aplikasi tersebut. *Packet loss* Versi TIPHON dikelompokkan menjadi empat kategori seperti terlihat pada Tabel II[4].

TABEL II.
STANDAR PACKET LOSS TIPHON

Kategori	Packet Loss	Indeks
Sangat Bagus	0%	3
Bagus	3%	2
Sedang	15%	1
Buruk	25%	0

Persamaan (2) menunjukkan persamaan *Packet Loss*

$$\text{Packet Loss} = \frac{(\text{paket total tercapture} - \text{paket terkirim})}{\text{paket total tercapture}} \times 100\%$$

- 3) *Throughput*, adalah kecepatan transfer data efektif, yang diukur dalam bps. *Throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada *destination* selama *interval*

waktu tertentu dibagi oleh durasi *interval* waktu tersebut[4].

TABEL III.
STANDAR THROUGHPUT TIPHON

Kategori	Peak Jitter	Indeks
Buruk	0 – 338 kbps	0
Lemah	338 – 700 kbps	1
Sedang	700 – 1200 kbps	2
Bagus	1200 kbps – 2,1 Mbps	3
Sangat Bagus	>2,1 Mbps	4

Persamaan (3) menunjukkan persamaan Throughput.

$$\text{throughput} = \frac{\text{jumlah data yang dikirim}}{\text{waktu pengiriman data}}$$

- 4) *Jitter*, adalah jumlah variasi waktu kedatangan paket-paket yang dikirimkan terus menerus dari satu terminal (*source*) ke terminal lain (*destination*) pada jaringan. *Jitter* lazimnya disebut variasi *delay*, berhubungan erat dengan *latency*, yang menunjukkan banyaknya variasi *delay* pada transmisi data di jaringan. *Delay* antrian pada router dan *switch* dapat menyebabkan *jitter*. *Jitter* versi TIPHON mengelompokkan menjadi empat kategori penurunan kinerja jaringan[4]. Berdasarkan nilai *Jitter* seperti terlihat pada Tabel IV.

TABEL IV.
STANDAR JITTER TIPHON

Kategori	Peak Jitter	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	3
Bagus	0 ms s/d 75 ms	2
Sedang	75 ms s/d 125 ms	1
Buruk	125 ms s/d 225 ms	0

Persamaan (4) menunjukkan persamaan *Jitter*.

$$\text{jitter} = \frac{\text{jarak antar delay}}{\text{jumlah total jarak paket}}$$

Terdapat 3 tingkat model layanan QoS yaitu sebagai berikut:

- 1) *Best Effort Service*, adalah model layanan tunggal yang menerapkan pengiriman data kapanpun saat diperlukan dalam jumlah berapapun dan tanpa meminta izin akses atau menginformasikan jaringan terlebih dahulu. Pada *Best-Effort Service* bisa diartikan usaha jaringan untuk mengirimkan paket data semaksimal mungkin, tanpa ada jaminan apa-apa

terhadap *reliabilitas*, *delay*, atau *throughput*. Jika ada sebuah data yang ingin dikirim, maka data tersebut akan dikirim segera begitu media perantara siap dan tersedia. Data akan dihantarkan sebisa mungkin untuk sampai ke tujuan jika hilang ditengah jalan atau tertunda dengan waktu yang cukup lama di dalam perjalanannya, maka tidak ada pihak manapun perangkat yang bertanggung jawab[9].

- 2) *Integrated service*, atau disingkat *IntServ* merupakan model layanan ganda yang dapat mendukung beberapa kebutuhan QoS. Dalam model QoS aplikasi meminta jenis layanan tertentu dari jaringan sebelum mengirim data. Permintaan dibuat berdasarkan sinyal yang jelas, dengan menginformasikan profil *traffic* jaringan dan meminta jenis layanan tersebut yang dapat mencakup *bandwidth* dan *delay*. Model *IntServ* diharapkan untuk mengirim data hanya setelah mendapat informasi dari jaringan dan juga dapat mengirimkan data yang ada di dalam profil *traffic* jaringan[9].
- 3) *Differentiated service*, atau biasa disebut *DiffServ* merupakan model layanan ganda yang dapat memenuhi standarisasi QoS yang berbeda. Model QoS ini bekerja dengan cara melakukan klasifikasi terlebih dahulu terhadap semua paket yang masuk kedalam sebuah jaringan. Pengklasifikasian ini dilakukan dengan cara menyisipkan sebuah informasi tambahan yang khusus untuk keperluan pengaturan QoS dalam *header IP* pada setiap paket. Setelah paket diklasifikasikan pada perangkat-perangkat jaringan terdekatnya, jaringan akan menggunakan klasifikasi ini untuk menentukan bagaimana *traffic* data ini diperlakukan, misalnya perlakuan *queuing*, *shaping* dan *policing*. Setelah melalui semua proses tersebut maka, akan didapatkan sebuah aliran data yang sesuai dengan apa yang dikomitmenkan kepada penggunaanya[9].

Prinsip kerja PCQ dengan menerapkan *simple queue* atau *queue trees* dimana hanya ada satu klien aktif yang menggunakan *bandwidth*, sementara klien lain berada dalam posisi *idle* maka klien aktif tersebut dapat menggunakan *bandwidth* maksimum yang tersedia, tetapi jika klien lain aktif, maka *bandwidth* yang maksimal dapat digunakan

oleh kedua klien, sehingga *bandwidth* dapat terdistribusi secara adil untuk semua klien[1].

HTB adalah metode manajemen *bandwidth* yang digunakan untuk membatasi akses menuju alamat *IP* tertentu tanpa mengganggu trafik *bandwidth* pengguna lain. HTB merupakan teknik penjadwalan paket yang sering digunakan pada router berbasis *Linux*. HTB adalah salah satu teknik penjadwalan yang digunakan pada *queue tree*. *General Scheduler* HTB menggunakan mekanisme *Deficit Round Robin* (DRR) dan pada blok umpan baliknya estimator HTB menggunakan *Token Bucket Filter* (TBF). HTB memungkinkan kita membuat *queue* menjadi lebih terstruktur, dengan melakukan pengelompokan-pengelompokan bertingkat. *General Scheduler* HTB menggunakan mekanisme *Deficit Round Robin* (DRR) dan pada blok umpan baliknya, *Estimator* HTB tidak menggunakan *Exponential Weighted Moving Average* (EWMA) melainkan *Token Bucket Filter* (TBF). Pada HTB terdapat parameter *ceil* sehingga kelas akan selalu mendapatkan *bandwidth* di antara base link dan nilai *ceillink*-nya. Parameter ini dapat dianggap sebagai *Estimator* kedua, sehingga setiap kelas dapat meminjam *bandwidth* selama *bandwidth* total yang diperoleh memiliki nilai di bawah nilai *ceil*. Hal ini mudah diimplementasikan dengan cara tidak mengijinkan proses peminjaman *bandwidth* pada saat kelas telah melampaui link ini (keduanya *leaves* dan *interior* dapat memiliki *ceil*)[1].

Video streaming dapat diartikan sebagai suatu metode yang memanfaatkan *streaming server* untuk mentransmisikan video digital melalui suatu jaringan data sehingga memungkinkan video *playback* dapat langsung dilakukan tanpa perlu menunggu sampai proses download selesai ataupun menyimpannya terlebih dahulu di komputer *client*. Sistem *video streaming* melibatkan proses *encoding* terhadap isi dari data video, dan kemudian mentransmisikan video *stream* melalui suatu jaringan, sehingga *client* dapat mengakses, melakukan *decoding*, dan memunculkan video tersebut secara *real-time*[4].

Sebuah video yang baik tanpa dikompresi akan mengambil *bandwidth* sekitar 9 Mbps, sedangkan audio yang baik tanpa dikompres akan mengambil *bandwidth* 64 Kbps. Jadi total *bandwidth* yang dibutuhkan 9.064 Mbps, memang akan membutuhkan *bandwidth* yang sangat besar, namun dengan teknik kompresi yang ada, audio-video sebelumnya dilewatkan di jaringan TCP/IP akan terlebih dahulu

melalui proses kompresi sehingga dapat menghemat kebutuhan video menjadi 30 Kbps dan audio menjadi 6 Kbps, artinya sebuah saluran WLAN yang memiliki *bandwidth* sebesar 54 Mbps sebetulnya dapat digunakan untuk menyalurkan audio video sekaligus. Tentunya untuk kebutuhan streaming yang multiuser akan dibutuhkan multi *bandwidth* pula, artinya minimal sekali kita harus menggunakan 32-36 Kbps dikalikan dengan jumlah pengguna yang streaming dalam jaringan[10].

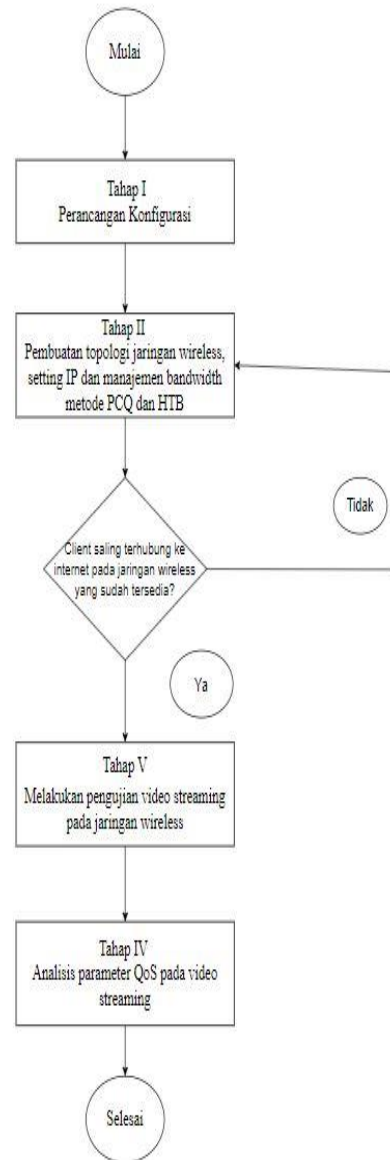
Youtube adalah situs web berbagi video yang di dalamnya pengguna dapat mengunggah, menonton, berkomentar, menjadi pelanggan dan berbagi konten video secara gratis. Didalam platform youtube pengguna bisa menonton video *live streaming* atau video *streaming*. Pada video youtube menawarkan kualitas video dengan resolusi 240p, 360p, 480p, 720p dan 1080p.

Mikrotik merupakan sistem operasi linux base yang dirancang secara khusus untuk keperluan *networking*. Didesain untuk memberikan kemudahan bagi penggunanya. Mikrotik dapat dilihat seperti winbox. Winbox merupakan perangkat lunak untuk me-remote mikrotik dalam GUI (*Graphic User Interface*) sehingga *user* dengan mudah dapat mengakses dan mengkonfigurasi router sesuai kebutuhan dengan mudah, efektif, dan efisien Selain itu instalasi dapat dilakukan pada standard PC (Personal Computer) [10]. MikroTik RB941-2nD memiliki arsitektur SMIPS-BE, empat buah *ethernet port*, dan 16MB memori utama. Standar *wireless* pada kedua router ini adalah 802.11b/g/n. perangkat ini merupakan RouterBoard dari MikroTik untuk keperluan rumah maupun perkantoran.

Wireshark merupakan salah satu aplikasi yang berfungsi sebagai *Network Analyzer* (Penganalisa Jaringan) dengan cara menangkap paket-paket data atau informasi di jaringan melalui *Network Interface Card* (NIC). Wireshark sendiri merupakan *free tools* untuk *Network Analyzer* yang ada saat ini. Dan tampilan dari wireshark ini sendiri terbilang sangat bersahabat dengan user karena menggunakan tampilan grafis atau GUI (*Graphical User Interface*). Tools ini berfungsi menangkap data-data yang berjalan dalam jaringan. Data yang didapat diantaranya adalah data yang digunakan untuk mengukur performansi dari sistem yang ada yaitu parameter QoS[6].

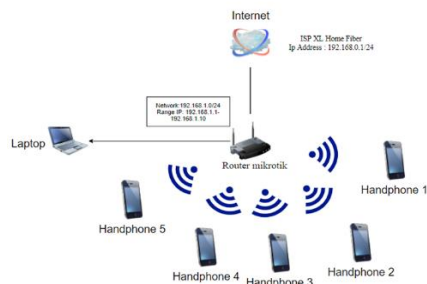
C. Tahap Perencanaan

Alur penelitian adalah kronologi prosedural yang dilakukan seorang peneliti yang digunakan sebagai pedoman agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Berikut alur penelitian dari awal sampai akhir.



Gambar 1. Alur Penelitian

Rancangan topologi jaringan yang terlihat pada Gambar 2 merupakan topologi jaringan yang akan dirancang dimana laptop terhubung ke router untuk konfigurasi *router*. Topologi ini yang nantinya digunakan untuk mengukur kinerja QoS dengan melakukan perbandingan metode PCQ dan HTB pada jaringan *wireless*.



Gambar 2. Topologi Jaringan

Pada penelitian ini terdapat beberapa komponen yaitu PC/Laptop untuk mengkonfigurasi router mikrotik, router mikrotik yang digunakan untuk merancang dan membangun jaringan *wireless* dan 5 *smartphone* sebagai *client* yang terhubung dengan jaringan *internet*. Perbandingan manajemen *bandwidth* untuk performa video streaming pada jaringan *wireless* dengan menggunakan metode PCQ dan HTB. Software *Wireshark* digunakan untuk memonitoring parameter QoS yang terdiri dari *delay*, *throughput*, *jitter* dan *packet loss*.

Rancangan penelitian dengan mengkonfigurasi mikrotik untuk QoS jaringan *wireless* dengan menggunakan metode PCQ dan HTB. Untuk menghasilkan perbandingan QoS pada video streaming dari metode PCQ dan HTB dengan menggunakan 5 *smartphone* sebagai *client*. Pada perancangan pengujian video streaming dilakukan menggunakan video yang sama dengan kualitas video masing-masing 240p, 360p, 480p, 720p melalui platform youtube dengan durasi video kurang lebih 5 menit.

Pada tahap ini peneliti mempersiapkan peralatan dan bahan yang diperlukan. Adapun perangkat yang digunakan pada penelitian ini berupa:

- 1) *Hardware*, Hardware yang digunakan antara lain: Laptop dengan spesifikasi Merk: Acer aspire e5-476g 54u3, Sistem operasi: Windows 10 Pro 64-bit, Prosesor: Intel Core i5-8250U, Memory: 12GB dan Harddisk: 1 TB.
Router dengan Merk: Mikrotik RB941-2nD-TC (hAP-Lite2), CPU: QCA9531-BL3A-R 650MHz, RAM: 32MB, LAN Ports: 4, Wireless: 802.11 b/g/n, selain itu juga menggunakan Smartphone untuk pengujiannya.
- 2) *Software*, Software yang digunakan untuk penelitian ini yaitu Winbox64 v 3.20 yang digunakan untuk konfigurasi router mikrotik dengan tampilan GUI, selain itu juga menggunakan Wireshark v 3.2 yang

digunakan untuk menangkap paket pada video streaming yang dijalankan.

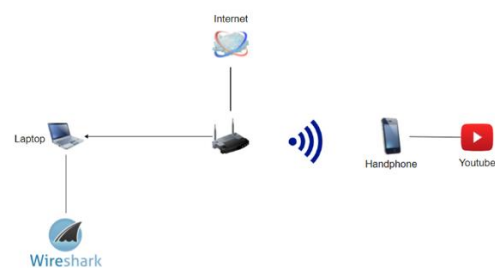
- 3) *Bahan*, Platform Youtube digunakan sebagai media untuk menonton video streaming yang nantinya akan diuji oleh 5 *client* untuk menganalisa parameter QoS yang terdiri dari *delay*, *throughput*, *jitter* dan *packet loss*. Selain itu dalam penelitian ini menggunakan ISP XL home fiber dengan kecepatan *internet* 30Mbps.

D. Skenario Pengujian

Setelah tahapan diatas terpenuhi maka langkah selanjutnya peneliti melakukan pengujian *video streaming*. Dalam tahap ini peneliti mulai melakukan pengujian perbandingan QoS pada video *streaming* dengan metode PCQ dan HTB dalam jaringan *wireless* menggunakan 5 *client*.

Tahap ini bertujuan untuk menerapkan rancangan jaringan setiap metode untuk mengukur *parameter* QoS. Setelah penerapan pengujian di lakukan setelah itu membandingi performa *bandwidth* pada video *streaming* di platform youtube dengan metode HTB dan PCQ dengan memanfaatkan fitur dari routerboard mikrotik. Untuk menangkap parameter QoS peneliti menggunakan tools *wireshark*.

Software *wireshark* digunakan untuk menganalisa *parameter* QoS dengan metode PCQ dan HTB. Lima *client* yang menggunakan *smartphone* menonton video *streaming* via youtube yang nantinya akan dianalisa parameter QoS menggunakan software *wireshark*.



Gambar 3. Monitoring Pengujian QoS

- 1) *Skenario I*, Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode PCQ, *client* menjalankan video streaming via youtube dengan resolusi 720p dengan video yang sama berdurasi, kurang lebih 5 menit, Diakses oleh 5 *client* menggunakan *smartphone* secara bersamaan. Akan dilakukan pengukuran *Delay*, *Throughput*, *Jitter* dan *Packet loss*.

- 2) *Skenario II*, Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode PCQ, client menjalankan video streaming via youtube dengan resolusi 480p dengan video yang sama, berdurasi kurang lebih 5 menit, Diakses oleh 5 client menggunakan *smartphone* secara bersamaan. Akan dilakukan pengukuran *Delay*, *Throughput*, *Jitter* dan *Packet loss*.
- 3) *Skenario III*, Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode PCQ, client menjalankan video streaming via youtube dengan resolusi 360p dengan video yang sama, berdurasi kurang lebih 5 menit, Diakses oleh 5 client menggunakan *smartphone* secara bersamaan. Akan dilakukan pengukuran *Delay*, *Throughput*, *Jitter* dan *Packet loss*.
- 4) *Skenario IV*, Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode PCQ, client menjalankan video streaming via youtube dengan resolusi 240p dengan video yang sama, berdurasi kurang lebih 5 menit, Diakses oleh 5 client menggunakan *smartphone* secara bersamaan. Akan dilakukan pengukuran *Delay*, *Throughput*, *Jitter* dan *Packet loss*.
- 5) *Skenario V*, Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode HTB, client menjalankan video streaming via youtube dengan resolusi 720p dengan video yang sama, berdurasi kurang lebih 5 menit, Diakses oleh 5 client menggunakan *smartphone* secara bersamaan. Akan dilakukan pengukuran *Delay*, *Throughput*, *Jitter* dan *Packet loss*.
- 6) *Skenario VI*, Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode HTB, client menjalankan video streaming via youtube dengan resolusi 480p dengan video yang sama, berdurasi kurang lebih 5 menit, Diakses oleh 5 client menggunakan *smartphone* secara bersamaan. Akan dilakukan pengukuran *Delay*, *Throughput*, *Jitter* dan *Packet loss*.
- 7) *Skenario VII*, Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode HTB, client menjalankan video streaming via youtube dengan resolusi 360p dengan video yang sama, berdurasi kurang lebih 5 menit, Diakses oleh 5 client menggunakan *smartphone* secara bersamaan. Akan dilakukan pengukuran *Delay*, *Throughput*, *Jitter* dan *Packet loss*.
- 8) *Skenario VIII*, Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode HTB, client menjalankan video streaming via youtube dengan resolusi 240p dengan

video yang sama, berdurasi kurang lebih 5 menit, Diakses oleh 5 client menggunakan *smartphone* secara bersamaan. Akan dilakukan pengukuran *Delay*, *Throughput*, *Jitter* dan *Packet loss*.

E. Tahap Analisis

Pada tahap ini peneliti melakukan analisa metode PCQ dan HTB pada video streaming melalui platform youtube dengan kualitas video 240p, 360p, 480p dan 720p. Dengan melakukan analisa ini peneliti dapat mengetahui kekurangan dan kelebihan metode yang akan dibuat.

Pada tahap ini ada beberapa tahap pengambilan data untuk analisis parameter QoS meliputi:

- 1) Pengujian QoS dilakukan pada saat semua user sedang mengakses internet.
- 2) Pengujian QoS menggunakan bandwidth sebesar 30Mbps.
- 3) Pengujian parameter QoS yang terdiri dari *delay*, *jitter*, *throughput*, dan *packet loss* akan menggunakan perangkat lunak *wireshark* dengan melakukan *capture* paket saat melakukan video streaming melalui platform youtube.
- 4) *Client* melakukan video streaming via youtube dengan video yang sama.

Setelah selesai menganalisa ditampilkan hasil dari penelitian yang telah tercapai. Pada tahap ini berupa kesimpulan. Adapun kesimpulan yaitu rumusan masalah yang dapat terjawab dengan proses yang telah dianalisa peneliti dan saran merupakan bahan evaluasi terhadap kekurangan dalam penelitian ini sehingga penelitian berikutnya akan lebih baik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penjabaran pada tahap-tahap alur penelitian, penelitian ini ditujukan sebagai analisa perbandingan QoS pada performa video streaming dengan metode PCQ dan HTB pada jaringan *wireless* menggunakan *router* mikrotik. Dalam implementasi pengujian video streaming via youtube dilakukan analisa parameter QoS yang terdiri dari *delay*, *throughput*, *jitter* dan *packet loss* dengan menggunakan software *wireshark*.

Berdasarkan hasil pengujian QoS pada metode HTB dan PCQ, pada penelitian ini dilakukan pengukuran perhitungan QoS menurut standar TIPHON. Hasil yang didapatkan nantinya adalah mengetahui metode mana yang paling baik menurut standar TIPHON, dengan melakukan perbandingan nilai hasil dari rata-rata setiap metode.

Adapun hasil analisis dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

TABEL V.
HASIL ANALISIS METODE PCQ

Metode	Data	QoS	Nilai yang didapat	TIPHON	
				Indeks	Ket.
PCQ	720p	Throughput	4522 Kb	4	Sangat bagus
		Delay	357,6 ms	1	Sedang
		Jitter	1,3685548 ms	2	Bagus
		Packet Loss	0%	3	Sangat bagus
	480p	Throughput	6407 Kb	4	Sangat bagus
		Delay	317,2 ms	2	Sedang
		Jitter	0,943469 ms	2	Bagus
		Packet Loss	0%	3	Sangat bagus
	360p	Throughput	4456 Kb	4	Sangat bagus
		Delay	371,6 ms	1	Sedang
		Jitter	1,179285 ms	2	Bagus
		Packet Loss	0%	3	Sangat bagus
	240	Throughput	5043 Kb	4	Sangat bagus
		Delay	280,2 ms	2	Bagus
		Jitter	0,954595 ms	2	Bagus
		Packet Loss	0%	3	Sangat bagus
	Rata-rata hasil PCQ	Throughput	5107 Kb	4	Sangat bagus
		Delay	331,65 ms	1	Sedang
		Jitter	1,11147595 ms	2	Bagus
		Packet Loss	0%	3	Sangat bagus

TABEL VI.
HASIL ANALISIS METODE HTB

Metode	Data interface	Parameter QoS	Nilai yang didapat	TIPHON	
				Indeks	Ket.
HTB	720p	Throughput	4438 Kb	4	Sangat bagus
		Delay	366,6 ms	1	Sedang
		Jitter	0,920684 ms	2	Bagus
		Packet Loss	0%	3	Sangat bagus
	480p	Throughput	4285 Kb	4	Sangat bagus
		Delay	312,4 ms	1	Sedang
		Jitter	- 1,55253 ms	3	Sangat Bagus

	360p	Packet Loss	0%	3	Sangat bagus
		Throughput	5166 Kb	4	Sangat bagus
		Delay	342,8 ms	1	Sedang
		Jitter	1,181885 ms	2	Bagus
	240	Packet Loss	0%	3	Sangat bagus
		Throughput	6147 Kb	4	Sangat bagus
		Delay	303 ms	1	Sedang
		Jitter	0,500331 ms	2	Bagus
		Packet Loss	0%	3	Sangat bagus
	Rata-rata hasil HTB	Throughput	5009 Kb	4	Sangat bagus
		Delay	331,2 Ms	1	Sedang
		Jitter	0,2625925 ms	2	Bagus
		Packet Loss	0%	3	Sangat bagus

TABEL VII.
PERBANDINGAN NILAI QoS

Parameter QoS	HTB	PCQ
Throughput	4	4
Delay	1	1
Jitter	2	2
Packet Loss	3	3
Rata-rata	2,5	2,5
Keterangan	Memuaskan	Memuaskan

Untuk mendapatkan hasil akhir QoS maka di lakukan perbandingan berdasarkan nilai parameter QoS yang sebenarnya. Hasil nilai parameter QoS di dapatkan dari rata-rata hasil analisis setiap metode HTB dan PCQ.

Dapat dilihat pada tabel diatas nilai rata-rata *throughput* pada metode HTB bernilai 5009 Kb sedangkan pada metode PCQ bernilai 5107 Kb. untuk performa, metode PCQ lebih unggul walaupun selisih sedikit.

Hasil Analisa dari pengujian ini menunjukan bahwa metode PCQ dan HTB sama-sama tidak mendapatkan *packet loss*.

Dari sisi *delay* pada perbandingan metode HTB dan PCQ, nilai pada metode HTB 331,2 ms dan PCQ bernilai 331,65 ms dari Analisa hasil perbandingan ini menunjukan hasil yang relatif sama.

Hasil dari jitter pada Analisa pengujian ini pada metode HTB bernilai 0,2625925 ms sedangkan pada metode PCQ bernilai 1,11147595 ms, hasil ini menunjukan bahwa metode HTB lebih unggul karena mendekati indeks 3 yaitu sangat bagus.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis QoS pada video *streaming* dengan metode HTB Dan PCQ menggunakan router mikrotik RB941-2nD-TC, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Hasil perbandingan analisis QoS dengan metode HTB dan PCQ relatif sama pada standart QoS menurut THIPON.
- 2) Nilai *packet loss* pada metode HTB dan PCQ 0% hal ini terjadi karena tidak terjadi *collision* dan *congestion* pada jaringan.
- 3) Berdasarkan pada analisis video streaming ini secara keseluruhan metode HTB lebih unggul dibandingkan PCQ. Walaupun nilai perbandingan yang berdasarkan nilai indeks standarisasi TIPHON nilai nya sama. Maka dari itu untuk melakukan perbandingan dilakukan berdasarkan nilai yang sebenarnya.

REFERENSI

- [1] Hardiman, "Analisis perbandingan QoS (Quality Of Service) Pada Manajemen Bandwidth Dengan Metode PCQ (Per Connection Queue) Dan HTB (Hierarchical Token Bucket)," *semanTIK*, vol. 4, no. 1, pp. 121–128, 2018.
- [2] A. A. Tambunan, "Analisis Perbandingan Quality Of Service (Qos) Pada Performa Bandwidth Jaringan Dengan Metode Hierarchical Token Bucket (Htb) Dan Per Connection Queue (Pcq)," *J. Teknol. Inf.*, vol. 3, 2020.
- [3] P. Hakimah, Suroso, and E. Hesti, "Analisa Kualitas Layanan Video Streaming Menggunakan Codec H.265 Pada Jaringan WLAN di Gedung Fasilitas Umum Politeknik Negeri Sriwijaya," *Momentum*, vol. 21, no. 1, pp. 26–33, 2019.
- [4] A. Sangsari, Isnawaty, and L. F. Aksara, "Analisis QOS (Quality of Service) Pada Layanan Video Streaming yang Menggunakan Protokol RTMP (Real Time Messaging Protocol)," vol. 2, no. 2, pp. 177–188, 2016.
- [5] D. Tetap, S. Bani, and B. Saleh, "Masalah Penelitian 1.2.1 Identifikasi Masalah," vol. 8, no. 1, pp. 33–42, 2018.
- [6] T. B. G. Egziabher and S. Edwards, "濟無 No Title No Title," *Africa' s potential Ecol. Intensif. Agric.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689 – 1699, 2013.
- [7] S. H. Hadad, "Rancang Bangun Sistem Jaringan Menggunakan Linux Sabily pada Laboraturium Akademi Ilmu Komputer (AIKOM) Ternate," *J. Ilm. Ilk. - Ilmu Komput. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 24–31, 2019.
- [8] E. Rosiska, V. Karnadi, and S. A. Arnomo, "Analisis Qos Video Streaming Jaringan Wireless (Studi Kasus : Taman Internet Engku Putri Batam)," *Comput. Based Inf. Syst. J.*, vol. 08, no. 02, pp. 46–54, 2020.
- [9] N. Putri, A. Wijaya, and U. Ependi, "ANALISIS QUALITY OF SERVICE (QoS) JARNGINGAN INTERNET PADA SMK NEGERI 4 PALEMBA," no. 12, pp. 1–9, 2009.
- [10] E. Rosiska, V. Karnadi, and S. A. Arnomo, "Analisis Qos Video Streaming Jaringan Wireless (Studi Kasus : Taman Internet Engku Putri Batam)," vol. 02, pp. 46–54, 2020.