



Computer Based Information System Journal

ISSN (Print): 2337-8794 | E- ISSN : 2621-5292
 web jurnal : <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbis>



ANALISIS QOS VIDEO STREAMING JARINGAN WIRELESS (STUDI KASUS: TAMAN INTERNET ENGKU PUTRI BATAM)

Nopriadi¹⁾, Evan Rosiska²⁾, Very Karnadi³⁾, Sasa Ani Arnomo⁴⁾

Universitas Putera Batam, Jl. R. Soeprpto Muka Kuning, Batam 29434, Indonesia.

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: Juli 2020
 Diterbitkan Online: September 2020

KATA KUNCI

QoS, Video Streaming, wireless network, Engku Putri

KORESPONDENSI

E-mail: nopriadi@puterabatam.ac.id

A B S T R A C T

The increasing number of internet users in Indonesia has an impact on increasing the number of users of streaming video. The increase in the number of users is based on technological developments with the emergence of mobile devices such as notebooks, tablets and smartphones equipped with internet access via wireless networks. Unlike networks using cables, the characteristics of using video streaming over wireless networks are limited when compared to those using cables. To access various applications on the internet, including video streaming, a stable internet service is needed. For this reason, a Quality of Service (QoS) measurement research is needed which is carried out at one of the wireless network provider points in the city of Batam, namely Taman Internet Engku Putri. QoS can be used to measure and analyze the stability and quality of a wireless network. The parameters used in the measurement and analysis of QoS are Throughput, Delay, Jitter and Packet Loss which will be tested on video streaming services. The test will be carried out at certain times such as peak hours and low hours. Low hours usually range from 08.00 WIB - 15.00 WIB and rush hour usually ranges from 15.00 WIB - 21.00 WIB. The results of measurement and analysis using four QoS parameters show that the video streaming service using wireless networks in Taman Internet Engku Putri is in the medium category.

I. Latar Belakang

Indonesia dalam beberapa tahun terakhir mengalami peningkatan jumlah pengguna internet yang signifikan. berdasarkan data yang dirilis oleh Kementerian Komunikasi dan Informatika [1] dari survei yang dilakukan oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), jumlah pengguna internet pada tahun 2017 mengalami kenaikan menjadi 54,68% atau sebanyak 143,26 juta jiwa yang telah menggunakan internet dari keseluruhan penduduk Indonesia yang berjumlah 262 juta

jiwa. Meningkatnya jumlah pengguna internet di Indonesia juga berdampak pada peningkatan jumlah pengguna *streaming* video atau audio. Peningkatan jumlah pengguna ini didasarkan pada perkembangan teknologi yang sangat cepat dengan munculnya beberapa perangkat yang bisa digunakan secara mobile seperti *notebook*, *tablet* dan *smarthpone* yang dilengkapi dengan akses internet melalui jaringan nirkabel.

Berbeda halnya dengan dengan jaringan yang menggunakan kabel, karakteristik penggunaan transmisi video *streaming* melalui

jaringan nirkabel terbatas jika dibandingkan dengan yang menggunakan kabel. Selain itu juga dibutuhkan penanganan yang berbeda untuk transmisi video streaming jika dibandingkan dengan transmisi data teks pada umumnya. Untuk mengakses berbagai macam aplikasi yang ada di internet termasuk juga penggunaan video streaming maka dibutuhkan layanan internet yang stabil.

Pada tanggal 31 Januari 2008 pemerintah kota Batam resmi memiliki taman internet yang beroperasi di dataran Engku Putri Batam Center [2]. Taman internet ini diberi nama sesuai dengan lokasinya yaitu Taman Internet Engku Putri. Taman Internet Engku Putri merupakan satu dari beberapa lokasi taman internet yang dibangun oleh Pemerintah Kota Batam yang menyediakan akses internet melalui jaringan wireless secara bebas bagi masyarakat umum. Adapun pencetus dibangunnya taman internet ini berasal dari bapak Ria Saptarika dan didukung oleh Telkom dengan Speedynya. Saat ini taman internet Engku Putri memiliki tiga titik wireless yaitu Taman Engku Putri I/ pos satpol, Taman Engku Putri II/ lapangan skate, dan Taman Engku Putri III/ lapangan basket [3]. Taman internet Engku Putri berada di lokasi yang sangat strategis karena dikelilingi oleh Kantor Walikota Batam, Masjid Raya Batam Center, pusat perbelanjaan Mega Mall, pelabuhan ferry Internasional dan ikon kota Batam "Welcome To Batam". Keberadaan taman internet di Dataran Engku Putri sedikit banyak telah merubah fungsi tempat tersebut yang biasanya dihari libur dijadikan tempat nongkrong dan berolah raga namun telah berubah menjadi sebuah lokasi yang lebih intelek dan berteknologi. Hal ini terlihat dari banyaknya orang yang datang membawa gadgetnya mulai dari laptop, tablet, *handphone* maupun perangkat *mobile* lainnya untuk memanfaatkan jaringan *wireless* yang telah disediakan.

Berdasarkan wawancara yang penulis lakukan kepada beberapa pengguna Taman Internet Engku Putri didapatkan informasi bahwa jaringan *wireless* yang ada memiliki konektifitas yang baik apabila digunakan untuk browsing dalam keadaan normal artinya akses internet tidak memiliki kendala ketika mengakses media yang tidak memakan *bandwidth* yang besar seperti aktifitas media sosial, aplikasi percakapan dan sejenisnya namun akan berbeda kalau yang

di akses adalah situs – situs yang membutuhkan *bandwidth* yang besar seperti akses gambar bergerak/video dan sejenisnya. Sedangkan sumber yang lainnya menjelaskan bahwa jaringan akan susah diakses apabila berada pada jam – jam sibuk atau ramai dikunjungi seperti hari minggu atau hari libur nasional karena banyaknya yang menggunakan dan mengakses jaringan tersebut.

Untuk itu maka dibutuhkan penelitian pengukuran *Quality of Service* (QoS) yang dilakukan pada salah satu lokasi yang menyediakan jaringan internet *wireless* di kota Batam yaitu Taman Internet Engku Putri. QoS digunakan untuk mengukur dan menganalisis stabilitas dan kualitas jaringan *nirkabel* yang ada.

II. Kajian Literatur

A. QoS (Quality of Service)

Quality of Service (QoS) sangat populer dan menyimpan banyak istilah yang sangat sering dilihat dari perspektif yang berbeda yaitu dari segi jaringan (*networking*), pengembangan aplikasi (*application development*) dan lain sebagainya. Dari segi *networking*, QoS mengacu kepada kemampuan memberikan pelayanan berbeda kepada lalu lintas jaringan dengan kelas-kelas yang berbeda.

Debajyoti mendefinisikan *Quality of Service* (QoS) sebagai "kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan dengan tingkat layanan yang terjamin" [4]. Sedangkan menurut Flannagan [5] *Quality of Service* (QoS) didefinisikan sebagai teknik yang digunakan untuk mengelola *bandwidth*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* untuk aliran dalam jaringan. Flannagan dalam penelitiannya menggunakan empat parameter yaitu *Throughput*, *Packet loss*, *Delay* dan *Jitter*. Tujuan dari mekanisme QoS adalah mempengaruhi setidaknya satu diantara empat parameter dasar QoS yang telah ditentukan.

Yohanes Andri Pranata mendefinisikan *Quality of Service* (QoS) sebagai kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan *bandwidth*, mengatasi *jitter* dan *delay* [6]. Sementara parameter QoS yang digunakan adalah *latency*, *jitter*, *packet loss*, *throughput*, *Mean Opinion Source* (MOS), *echo cancellation* dan *Post Dial Delay* (PDD).

Pipit wulandari menjelaskan bahwa *Quality of Services* adalah kemampuan dari sebuah layanan untuk menjamin performansi dan merupakan parameter untuk mengukur kualitas dari sebuah layanan [7]. Dalam penelitiannya, Pipit menggunakan tiga parameter yang akan di analisis yaitu *delay*, *packet loss* dan *throughput*.

Eko Budi Setiawan mendefinisikan *Quality of Service* (QoS) sebagai suatu terminologi yang digunakan untuk mendefinisikan karakteristik suatu layanan (*service*) jaringan guna mengetahui seberapa baik kualitas dari layanan tersebut [8]. Adapun parameter yang digunakan Dalam penelitian ini adalah *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *Mean Opinion Score* (MOS).

QoS dari setiap jaringan dan layanan yang ditawarkan tergantung pada karakteristik jaringan. untuk mengevaluasi QoS suatu jaringan, kita perlu mengukur berbagai parameter jaringan seperti *throughput*, *average delay*, *paket delivery ratio*, *blocking probability* dan lain lain [9].

Parameter QoS yang digunakan dalam penelitian ini adalah: *Throughput*, *Delay*, *Jitter*, dan *Packet Loss*. *Throughput* adalah kemampuan dalam pengiriman data sesungguhnya dari suatu jaringan. *Throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada destination selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut.

Tabel 1. Standarisasi *throughput* versi TIPHON

Kategori <i>Throughput</i>	Indek	<i>Throughput</i>
Sangat Bagus	76%-100 %	4
Bagus	51%-75 %	3
Sedang	26-50 %	2
Buruk	< 25 %	1

Delay adalah waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya.

Tabel 2. Standarisasi *Delay* versi TIPHON

Kategori Latensi	Besar <i>Delay</i>	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 450 ms	2
Buruk	> 450 ms	1

Jitter dapat diartikan sebagai variasi *delay* antar paket yang terjadi dalam sebuah jaringan IP. Variasi beban trafik dan besarnya tumbukan antar paket (*congestion*) yang ada terdapat dalam

sebuah jaringan IP akan mempengaruhi nilai *jitter*. Semakin besar beban trafik di dalam jaringan akan menyebabkan semakin besar pula peluang terjadinya *congestion* dengan demikian nilai *jitter* akan semakin besar. Semakin besar nilai *jitter* akan mengakibatkan nilai QoS akan semakin turun. Untuk mendapatkan nilai QoS jaringan yang baik, nilai *jitter* harus dijaga seminimum mungkin.

Tabel 3. Standarisasi *Jitter* versi TIPHON

Kategori Degradasi	Peak <i>Jitter</i>	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	1 s/d 75 ms	3
Sedang	76 s/d 125 ms	2
Buruk	> 225 ms	1

Packet loss diterjemahkan sebagai gagalnya transmisi paket IP untuk mencapai tujuannya. Beberapa faktor yang menyebabkan gagalnya paket paket IP mencapai tujuan, diantaranya adalah:

1. *Overload* trafik didalam jaringan.
2. Terjadi tabrakan (*congestion*) dalam jaringan.
3. *Error* pada media fisik.
4. Kegagalan yang terjadi pada sisi penerima antara lain bisa disebabkan karena *overflow* yang terjadi pada *buffer*.

Pada implementasi jaringan IP, nilai yang diharapkan pada *packet loss* ini adalah yang mempunyai nilai minimum. Secara umum terdapat empat kategori penurunan performansi jaringan berdasarkan nilai *packet loss* yaitu seperti tampak pada tabel berikut:

Tabel 4. Standarisasi *Packet loss* versi TIPHON

Kategori Degredasi	<i>Packet loss</i>	Indeks
Sangat Bagus	0 %-2%	4
Bagus	3 %-14%	3
Sedang	15 % - 24	2
Buruk	>25 %	1

B. Video Streaming

Video merupakan suatu layanan menyangkut gambar yaitu gambar bergerak atau perpindahan gambar, umumnya disertai dengan suara. Menurut David Austerberry dalam jurnal Eko setiawan, Video adalah teknologi pemrosesan urutan banyak gambar bergerak yang dihasilkan oleh kamera [10].

Beberapa jenis aplikasi video diantaranya:

1. *Broadcast Television*, Yaitu program acara televisi yang disiarkan pada komputer atau monitor dengan *content* edukasi ataupun hiburan *entertainment* melalui jaringan komputer.
2. *Live Event Coverage*, Yaitu *streaming* video secara langsung atau *live* yang berkaitan dengan kegiatan perusahaan atau lembaga edukasi seperti pada saat event pelatihan/ training di auditorium, kegiatan olahraga di stadion dan pertunjukan kesenian.
3. *Surveillance*, Digunakan untuk memantau suatu lokasi tertentu seperti *public safety area*, ruang produksi dan lain-lain terkait hal pengawasan dan bahkan di-*record* untuk dokumentasinya.
4. *Real-Time Interactive Session*, Penggunaan aplikasi video untuk *teleconference* dan *telemedicine* yang menghubungkan beberapa lokasi yang berbeda untuk berinteraksi.
5. *On-Demand Video*, Penerapan aplikasi video yang berdasarkan kebutuhan penggunaannya dan contennya dalam bentuk film, video tentang instruksional, dan *podcasts*.

Streaming adalah sebuah teknologi untuk memutar *file* video atau audio secara langsung ataupun dengan *pre-recorder* dari sebuah mesin server (*web server*). Menurut Anggelina, *Streaming* adalah salah satu bentuk teknologi yang memperkenankan *file* digunakan secara langsung tanpa menunggu selesainya unggahan (*download*) dan berlangsung secara kontinyu tanpa interupsi [11]. Dengan kata lain, *file* video ataupun audio yang terletak dalam sebuah *server* dapat secara langsung dijalankan pada *browser* sesaat setelah ada permintaan dari *user*, sehingga proses *running* aplikasi yang diunduh berupa waktu yang lama dapat dihindari tanpa harus melakukan proses penyimpanan terlebih dahulu. Saat *file* video atau audio di *stream*, akan berbentuk sebuah *buffer* di komputer *client*, dan data *audio-video* tersebut akan mulai di *download* ke dalam *buffer* yang telah terbentuk pada mesin *client*. Dalam waktu beberapa miliseconds, *buffer* telah terisi penuh dan secara otomatis *file* video dijalankan oleh sistem. Sistem akan membaca informasi dari *buffer* dan

tetap melakukan proses *download file*, sehingga proses *streaming* tetap berlangsung ke mesin.

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 30Kbps dan audio menjadi 6Kbps, 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.

Dalam proses *streaming* terdapat beberapa metode [12] antara lain:

1. *Broadcast, Broadcast* adalah bentuk komunikasi *one to many* (yang pada dasarnya adalah *one to all*) yang paling dikenal, salah satu contohnya adalah siaran TV. Dengan menggunakan *broadcast* maka informasi yang akan dikirim berasal dari satu sumber atau titik kepada semua penerima yang tergabung dalam jaringan. Pada *broadcast* semua penerima mau tidak mau akan menerima informasi ini.
2. *Multicast, Multicast* juga merupakan bentuk komunikasi *one to many*, tetapi tidak seperti *broadcast*. Pada *multicast* informasi yang dikirimkan berasal dari satu sumber atau titik kepada semua penerima yang menginginkan informasi tersebut. *Server* akan membuat *stream* satu kali kemudian *stream* ini diduplikasi dan dikirimkan ke setiap *client*. Setiap *client* akan menerima *stream* yang sama dengan *client* lainnya. Salah satu contoh penggunaan *multicast* adalah *live* video.
3. *Unicast, Unicast* merupakan bentuk komunikasi *one to one* atau *point to point*. Pada *unicast* informasi yang dikirimkan berasal dari satu sumber atau titik ke satu titik lainnya. *Server* akan mengirimkan *file streaming* ke komputer *client* berkali-kali bergantung pada banyaknya jumlah

permintaan. Setiap *client* akan menerima *file streaming* yang terpisah dari *client* lainnya. Contoh penggunaan *unicast* adalah *video on demand*.

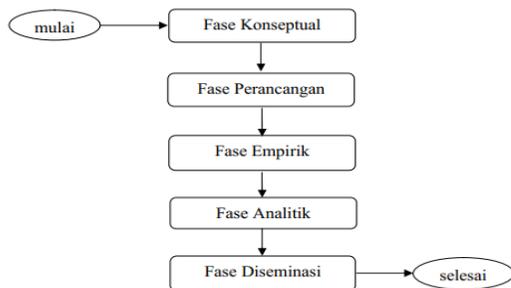
C. Jaringan Wireless

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.

III. Metodologi

A. Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Tahap – Tahap Penelitian

B. Parameter Penelitian

Berdasarkan kajian teori pada Bagian sebelumnya telah dijelaskan, metrik QoS yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. *Throughput*
2. *Delay*
3. *Jitter*
4. *Packet loss*

C. Skenario Penelitian

Pengujian QoS Taman Internet Engku Putri dilakukan dengan cara pengambilan sampel ping saat mengakses layanan yang telah ditentukan, dalam hal ini adalah layanan *streaming video* dari *Youtube*. *Youtube* adalah sebuah situs web video *sharing* populer dimana para pengguna dapat memuat, menonton, dan berbagi klip video secara gratis. *Youtube* juga bisa digunakan sebagai media hiburan dimana kita bisa mengakses berita, musik dan lagu, informasi dunia terbaru, film dan lain lain. Pengujian QoS dilakukan pada beberapa area yang menyediakan Wifi.

D. Sampel Pengujian

Setelah menentukan layanan apa yang nantinya akan diuji maka tahap selanjutnya adalah menentukan batasan pengambilan sampel dari paket yang akan dimonitoring. Terdapat dua hal penting yang menjadi acuan dalam pengambilan sampel. Pertama *adalah response time*, *response time* berpengaruh terhadap waktu yang dibatasi terhadap laporan sampainya paket yang terkirim. Pada penelitian ini *response time* dibatasi selama 1000ms, paket akan dikirim setiap detik, jika melewati 1000ms maka paket akan di-*drop* atau dibuang. Berikut batasan *response time* yang ditentukan untuk setiap layanan:

Tabel 5. *Response time*

Layanan	<i>Response time</i>
<i>youtube</i>	1000 ms

Berikutnya setelah penentuan terhadap *response time* dilakukan, hal kedua yang perlu ditentukan adalah jumlah paket yang akan diamati, penentuan jumlah paket yang diamati untuk menyamakan jumlah paket sampel yang akan diambil pada setiap tempat yang berbeda, berikut batasan jumlah paket yang diamati :

Tabel 6. Jumlah paket

Layanan	Jumlah Paket
<i>youtube</i>	100

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan terdapat dua pembagian waktu dalam penggunaan jaringan *wireless* di Taman Internet Engku Putri yaitu Jam sepi biasanya berkisar antara jam 08.00 WIB – 15.00 WIB dan Jam sibuk biasanya berkisar antara jam 15.00 WIB – 21.00 WIB.

E. Kerangka Berfikir

Adapun kerangka berfikir yang digunakan dalam penelitian ini adalah:



Gambar 2. Kerangka Berfikir

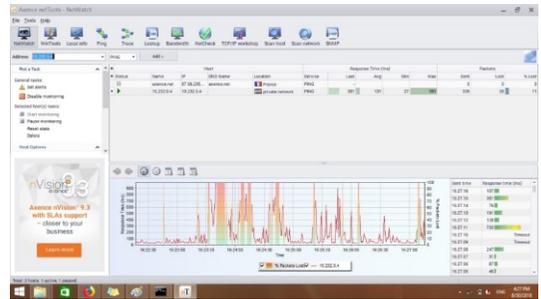
IV. Pembahasan

A. Implementasi

Fase ini merupakan tahapan pengambilan data di lapangan sesuai dengan yang telah direncanakan sebelumnya. waktu pengambilan data dibagi menjadi dua yaitu jam sibuk dan jam sepi dimana jam sepi biasanya berkisar antara jam 08.00 wib – 15.00 wib dan Jam sibuk berkisar antara jam 15.00 wib – 21.00 wib. Adapun tujuan pembagian waktu ini adalah untuk melihat perbandingan kualitas layanan jaringan publik khususnya di Taman Internet Engku Putri diantara dua waktu tersebut.

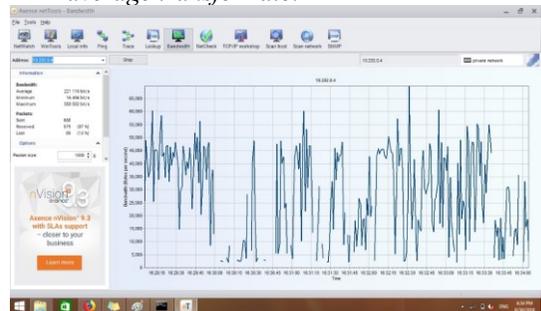
Adapun langkah-langkah dalam mengambil data penelitian adalah:

1. Paket sampel, Paket sampel diambil menggunakan *axence nettools* dengan cara menangkap paket data yang sedang berjalan dimana secara bersamaan kita menjalankan aktifitas *video streaming*.



Gambar 3. Pengambilan data sampel dengan *Axence nettools*

2. Monitoring, Selain menangkap paket data, *axence nettools* juga digunakan untuk memantau ataupun memonitoring lalu lintas data seperti *minimum*, *maximum* dan *average transfer rate*.



Gambar 4. Monitoring menggunakan *axence nettools*

Data diambil langsung di taman internet engku putri batam center dimana tersedia layanan internet bagi masyarakat umum. Sedangkan layanan yang akan di uji yaitu *streaming video* yang ada di halaman *youtube.com*.

Tabel 7. Sampel data

Nomor	Sent time	Response time
1	16:27:16	107
2	16:27:15	381
3	16:27:14	76
4	16:27:13	191
5	16:27:12	128
6	16:27:11	733
7	16:27:10	Timeout
8	16:27:09	Timeout
9	16:27:08	247
10	16:27:07	31
11	16:27:06	87
12	16:27:05	45

Berdasarkan data yang diambil menggunakan *axence nettools* kita dapat mengambil beberapa data diantaranya adalah

waktu paket dikirimkan dan waktu paket diterima atau sampai tujuan. Dalam hal ini sering disebut sebagai *delay*. Tabel diatas juga dapat digunakan untuk mendapatkan data nilai *packet loss* dan *jitter*. Sedangkan untuk mendapatkan nilai *throughput* dapat menggunakan fitur *Bandwidth* yang juga terdapat di *axence nettools*.

Untuk perhitungannya dapat menggunakan rumus dibawah ini:

1. *Delay*

$$Delay = \frac{\text{total delay}}{\text{total paket yang diterima}}$$

2. *Jitter*

$$Jitter = \frac{\text{total variasi delay}}{\text{total paket yang diterima} - 1}$$

$$\text{Total variasi delay} = (\text{delay}_2 - \text{delay}_1) + (\text{delay}_3 - \text{delay}_2) + \dots + (\text{delay}_n - \text{delay}_{n-1})$$

3. *Packet loss*

$$Packet Loss = \frac{\text{paket data dikirim} - \text{paket data diterima}}{\text{paket data dikirim}} \times 100\%$$

4. *Throughput*

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

Berikutnya adalah tahapan analisis data yang dikumpulkan pada tahapan sebelumnya kemudian membandingkan antara standar QoS metrik ETSI dengan hasil data yang telah didapatkan.

1. *Throughput*

Throughput yang diuji dalam penelitian ini adalah seberapa besar data transfer yang terjadi di saat pengujian yaitu dengan cara menjalankan layanan dalam hal ini adalah *streaming video youtube*. Berikut merupakan hasil yang diperoleh pada jam Sibuk:

Tabel 8. Throughput pada jam Sibuk

Titik	Throughput	Indeks	Kategori Throughput
Taman Engku Putri I/ Pos Satpol PP	73%	3	Bagus
Taman Engku Putri II/ Lapangan skate	67%	3	Bagus
Taman Engku Putri III/ Lapangan Basket	71%	3	Bagus

Hasil yang diperoleh pada jam Sepi:

Tabel 9. Throughput pada jam Sepi

Titik	Throughput	Indeks	Kategori Throughput
Taman Engku Putri I/ Pos Satpol PP	81%	4	Sangat Bagus
Taman Engku Putri II/ Lapangan skate	86%	4	Sangat Bagus
Taman Engku Putri III/ Lapangan Basket	82%	3	Bagus

2. *Delay*

Delay merupakan waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya. Hasil yang diperoleh pada jam sibuk adalah:

Tabel 10. Delay pada jam Sibuk

Titik	Besar Delay	Indeks	Kategori Latensi
Taman Engku Putri I/ Pos Satpol PP	349,6%	2	Sedang
Taman Engku Putri II/ Lapangan skate	229,0%	3	Bagus
Taman Engku Putri III/ Lapangan Basket	257,8%	3	Bagus

Hasil yang diperoleh pada jam sibuk adalah:

Tabel 11. Delay pada jam Sepi

Titik	Besar Delay	Indeks	Kategori Latensi
Taman Engku Putri I/ Pos Satpol PP	189,2%	3	Bagus
Taman Engku Putri II/ Lapangan skate	73,1%	4	Sangat Bagus
Taman Engku Putri III/ Lapangan Basket	212,4%	3	Bagus

3. *Jitter*

Jitter adalah variasi *delay* antar paket yang terjadi pada jaringan IP. Hasil yang diperoleh pada jam sibuk adalah:

Tabel 12. Jitter pada jam Sibuk

Titik	Peak Jitter	Indeks	Kategori Degradasi
Taman Engku Putri I/ Pos Satpol PP	60,5 ms	3	Bagus
Taman Engku Putri II/ Lapangan skate	72,7 ms	3	Bagus
Taman Engku Putri III/ Lapangan Basket	56,2 ms	3	Bagus

Hasil yang diperoleh pada jam sibuk adalah:

Tabel 13. *Jitter* pada jam Sepi

Titik	Peak <i>Jitter</i>	Indeks	Kategori Degradasi
Taman Engku Putri II/ Lapangan skate	45,2 ms	3	Bagus
Taman Engku Putri III/ Lapangan Basket	28,5 ms	3	Bagus

4. *Packet Loss*

Packet loss adalah paket yang gagal dikirim dan terjadi pada jaringan IP. Berikut merupakan hasil yang diperoleh pada jam sibuk:

Tabel 13. *Packet Loss* pada jam Sibuk

Titik	<i>Packet Loss</i>	Indeks	Kategori Degradasi
Taman Engku Putri I/ Pos Satpol PP	16%	2	Sedang
Taman Engku Putri II/ Lapangan skate	10%	3	Bagus
Taman Engku Putri III/ Lapangan Basket	12%	3	Bagus

Hasil yang diperoleh pada jam sibuk adalah:

Tabel 14. *Packet Loss* pada jam Sepi

Titik	<i>Packet Loss</i>	Indeks	Kategori Degradasi
Taman Engku Putri I/ Pos Satpol PP	4%	3	Bagus
Taman Engku Putri II/ Lapangan skate	0%	4	Sangat Bagus
Taman Engku Putri III/ Lapangan Basket	2%	4	Sangat Bagus

B. Hasil Indeks QoS Metrik

Indeks Metrik QoS adalah pemberian poin nilai terhadap nilai QoS dari beberapa parameter yang telah di uji sebelumnya. Tujuannya adalah untuk memudahkan serta menggambarkan seperti apa kualitas jaringan yang ada. Dibawah ini adalah Indeks Metrik QoS yang telah di uji:

VI.

Titik	Layanan	Throughput		Delay		Jitter		Packet loss	
		Sibuk	sepi	Sibuk	sepi	Sibuk	sepi	Sibuk	sepi
Taman Engku Putri I/ pos satpol	Streaming Video Youtube	3	4	2	3	3	3	2	3
Taman Engku Putri II/ lapangan skate	Streaming Video Youtube	3	4	3	4	2	3	3	4
Taman Engku Putri III/ lapangan basket	Streaming Video Youtube	3	3	3	3	3	3	3	4
Rata – rata Indeks		3	3,66	2,66	3,33	2,66	3	2,66	3,66

Gambar 12. Hasil Indeks Metrik QoS yang telah di uji



Grafik 1. Perbandingan Hasil Indeks Metrik QoS yang telah di uji

Hasil pengolahan data diketahui bahwa rata-rata kualitas jaringan internet diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut:

1. *Throughput*
Parameter *throughput* dengan nilai rata-rata 3,33 tergolong pada kualitas Bagus
2. *Delay*
Parameter *Delay* dengan nilai rata-rata 2,99 tergolong pada kualitas Sedang
3. *Jitter*
Parameter *Jitter* dengan nilai rata-rata 3 tergolong pada kualitas Bagus
4. *Packet loss*
Parameter *Packet loss* dengan nilai rata-rata 3,16 tergolong pada kualitas Bagus.

V. Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan baik itu *Throughput*, *delay*, *jitter* dan *packet loss* pada jam sibuk dan dan sepi dapat disimpulkan bahwa rata-rata kualitas jaringan internet yang ada tergolong dalam kategori Bagus, ini artinya secara garis besar jaringan internet di Taman Internet Engku Putri sudah baik.

VII.

Daftar Pustaka

- [1] Kominfo, "Penetrasi Internet 2017 Naik, Pengguna Masih Dominan di Wilayah Urban," 20 2 2018. [Online]. Available: https://kominfo.go.id/content/detail/12644/p-enetrasi-internet-2017-naik-pengguna-masih-dominan-di-wilayah-urban/0/berita_satker.
- [2] R. Saptarika, "Taman Internet / Hotspot di Lataran Engku Putri Pemko Batam Beroperasi," 28 1 2008. [Online]. Available: <https://saptarika.wordpress.com/2008/01/28/taman-internet-hotspot-di-lataran-engku-putri-pemko-batam-beroperasi>.
- [3] Kominfo_Batam, "Lokasi Hotspot di Wilayah Kota Batam," 2017. [Online]. Available: <https://kominfo.batam.go.id/lokasi-hot-spot/>.
- [4] D. Pal and V. Vanijja, "Effect of network QoS on user QoE for a mobile video streaming ervice using H.265/VP9 codec," *Procedia Computer Science*, pp. 214-222, 2017.
- [5] A. H. Iwan Iskandar, "Analisa Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Kampus(Studi Kasus: UIN Suska Riau)," *Jurnal CoreIT*, pp. 67-76, 2015.
- [6] Y. A. Pranata, I. Fibriani and S. B. Utomo, "Analisis Optimasi Kinerja Quality Of Service Pada Layanan Komunikasi Data Menggunakan Ns-2 Di Pt. Pln (Persero) Jember," *SINERGI*, pp. 149-156, 2016.
- [7] P. Wulandari, S. Soim and M. Rose, "Monitoring Dan Analisis QoS (Quality Of Service) Jaringan Internet Pada Gedung Kpa Politeknik Negeri Sriwijaya Dengan Metode Drive Test," *Pros id i ng S N A T I F*, pp. 341-347, 2017.
- [8] E. B. Setiawan, "Analisa Quality Of Services (Qos) Voice Over Internet Protocol (VOIP) Dengan Protokol H.323 Dan Session Initial Protocol (SIP)," *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*, pp. 1-8, 2012.
- [9] R. Upadhyaya, U. R. Bhatta, N. Chouhana and T. Sarsodia, "Computation of Various QoS Parameters for FiWi Access Network," *Procedia Computer Science*, p. 172 – 178, 2016.
- [10] E. Kurniawan and A. Sani, "Analisis] Kualitas Real Time Video Streaming Terhadap Bandwidth Jaringan Yang Tersedia," *SINGUDA ENSIKOM*, pp. 92-96, 2014.
- [11] A. I. Diwi, R. R. M and I. Wahidah,] "Analisis Kualitas Layanan Video Live Streaming pada Jaringan Lokal Universitas Telkom," *Buletin Pos dan Telekomunikasi*, pp. 207 - 216, 2014.
- [12] A. Arsam, "Pembangunan Aplikasi Video] Streaming Berbasis Android di STV Bandung," *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*.