

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Video Streaming**

Video *streaming* merupakan sebuah penerapan teknologi komunikasi yang dapat menghasilkan gambar dan suara. Video yang ingin ditampilkan dapat dimainkan secara langsung dengan memilih file yang ada maupun melalui proses rekaman terlebih dahulu pada web *server* tanpa perlu *download* filenya. Dengan video *streaming*, kita dapat dengan mudah mendapatkan informasi dan berkomunikasi tatap muka walaupun berada pada lokasi yang berbeda dan jarak yang jauh.

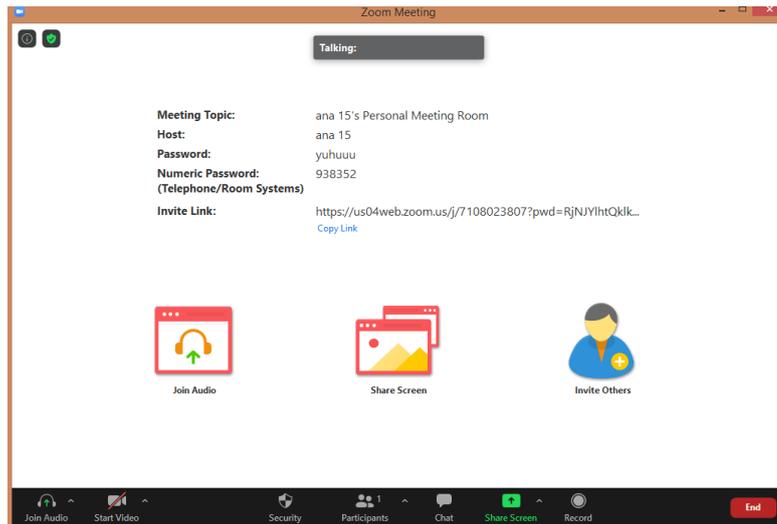
Teknologi *streaming* ini memungkinkan untuk menonton secara langsung dari komputer, tanpa perlu *download*, adapun kendala yang dihadapi dalam video streaming salah satunya adalah lambatnya kecepatan waktu yang dibutuhkan untuk video buffer yang lebih banyak membutuhkan waktu dibanding menonton file itu sendiri [3].

##### **2.1.1 Video Streaming Server**

Video *streaming server* merupakan aplikasi atau *web server* di dalam sebuah *server* yang berfungsi untuk memainkan file video secara *real-time* ataupun dapat dijalankan secara streaming melalui internet. Terdapat banyak aplikasi atau video *streaming server* yang sering digunakan, seperti Zoom dan Twitch.

##### **2.1.1.1 Zoom**

Zoom merupakan situs web atau aplikasi *streaming* video yang saat ini populer dan banyak digunakan oleh masyarakat. Melalui zoom, pengguna dapat melakukan kegiatan belajar mengajar, *meeting*, silaturahmi antar keluarga, teman maupun sahabat secara live *streaming* yang dapat disaksikan oleh pengguna lainnya secara *real-time*.

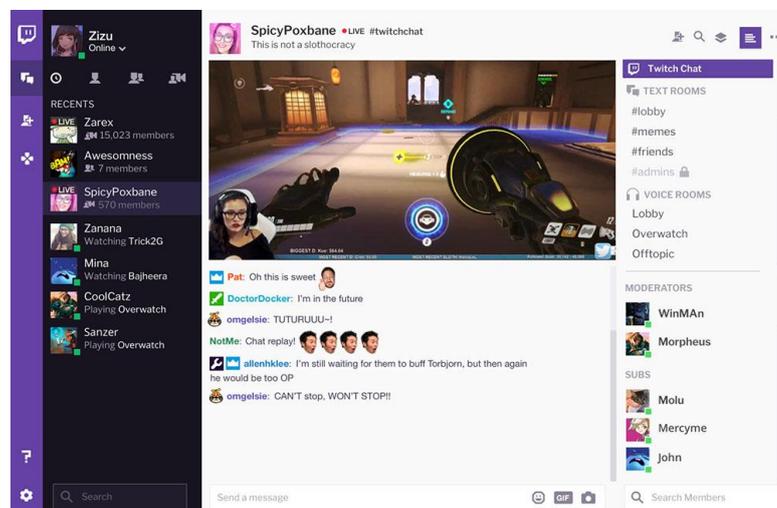


**Gambar 2.1 Tampilan Zoom**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis)

### 2.1.1.2 Twitch

Twitch adalah *platform live streaming* video milik Twitch Interactive, anak perusahaan Amazon.com. Situs ini sangat populer di kalangan gamer karena berfokus pada video game *live streaming* [4].

Software ini telah mengembangkan *tren* baru yang bertajuk IRL (*In Real Life*) yang menyediakan semua video selain video *gaming* sehingga orang dapat melakukan *streaming* video apa pun baik dilakukan secara langsung maupun melalui proses rekaman terlebih dahulu.



**Gambar 2.2 Tampilan Twitch**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis)

## 2.2 Audio Streaming

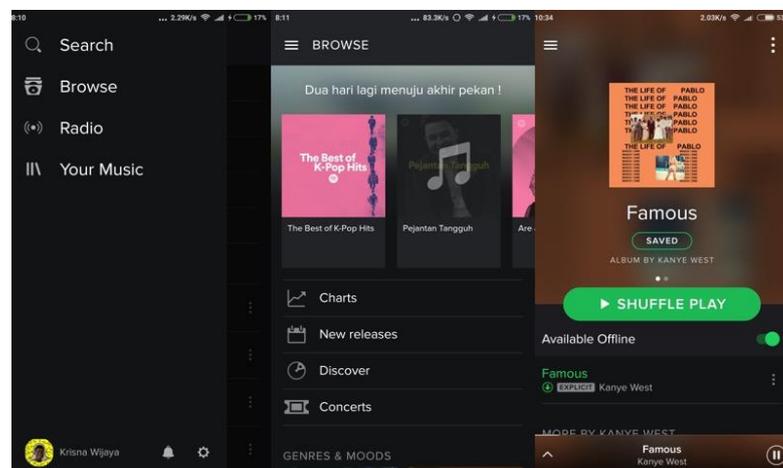
Audio *streaming* merupakan penerapan teknologi komunikasi yang dapat menghasilkan suara dan bisa didengarkan secara *live* melalui jaringan internet tanpa harus *download* filenya terlebih dahulu. Dengan sistem *streaming* ini, kita dapat menghemat penyimpanan pada komputer karena audio yang ingin didengarkan tidak perlu *download*.

### 2.2.1 Audio Streaming Server

Audio *streaming server* adalah penyedia layanan berupa aplikasi atau *web server* di dalam sebuah *server* yang berfungsi untuk memainkan file audio secara *real-time* ataupun dapat dijalankan secara *streaming* melalui internet. Terdapat banyak aplikasi atau audio *streaming server* yang sering digunakan, seperti Spotify dan Anchor.

#### 2.2.1.1 Spotify

Spotify adalah *software* yang menyediakan layanan *streaming* audio seperti *streaming* musik, podcast dan lainnya. Spotify tersedia pada berbagai perangkat seperti komputer, laptop, *handphone*, tablet dan mobil. Dengan adanya *software* ini, pengguna dapat mendengarkan audio yang diinginkan, biasanya musik, kapan saja dan dimana saja tanpa harus *download* filenya terlebih dahulu.



**Gambar 2.3 Tampilan Spotify**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis)

### 2.2.1.2 Anchor

Anchor merupakan aplikasi audio *streaming* yang digunakan untuk membuat dan mendengarkan podcast. Podcast merupakan sarana untuk bercerita dan berbagi mengenai hal apapun, seperti pengalaman hidup, berbagi tips, sosialisasi dan lainnya serta dapat dipublikasikan pada aplikasi audio streaming lainnya seperti lainnya.



**Gambar 2.4 Tampilan Anchor**  
(Sumber : Dokumentasi Penulis)

### 2.3 Protokol RTSP (*Real Time Streaming Protocol*)

*Real Time Streaming Protocol* atau yang lebih dikenal dengan protokol RTSP, merupakan protokol level aplikasi untuk kontrol atas pengiriman data waktu nyata. RTSP (*Real Time Streaming Protocol*) menyediakan pengiriman sesuai permintaan data waktu-nyata, seperti audio dan video. Sumber data dapat mencakup data langsung dan disimpan pada klip terlebih dahulu. Protokol ini dimaksudkan untuk mengontrol beberapa pengiriman data sesi, menyediakan sarana untuk memilih saluran pengiriman seperti UDP (*User Datagram Protocol*), multicast UDP (*User Datagram Protocol*) dan TCP (*Transfer Control Protocol*), dan menyediakan sarana untuk memilih pengiriman mekanisme berdasarkan RTP (*Real Time Protocol*).

Protokol RTSP (*Real Time Streaming Protocol*) menetapkan dan mengontrol secara kontinu yang disinkronkan oleh satu atau beberapa kali media seperti audio dan video. Dengan kata lain, RTSP (*Real Time Streaming Protocol*)

bertindak sebagai "*remote control jaringan*" untuk server multimedia. Sesi RTSP sama sekali tidak terikat ke koneksi level transportasi seperti koneksi TCP. Selama suatu sesi RTSP (*Real Time Streaming Protocol*), klien RTSP (*Real Time Streaming Protocol*) dapat membuka dan menutup banyak koneksi ke server untuk mengeluarkan permintaan RTSP (*Real Time Streaming Protocol*) atau dapat menggunakan protokol transport tanpa koneksi seperti UDP (*User Datagram Protocol*).

RTSP merupakan protokol yang digunakan pada layanan *streaming*, teknologi *streaming* itu sendiri merupakan sebuah teknologi yang mampu mengompresi atau menyusutkan ukuran *file audio* dan *video* agar mudah ditransfer melalui jaringan data [5].

Protokol ini digunakan untuk menetapkan dan mengendalikan sesi media antara dua titik ujungnya. Klien dari server media mengeluarkan perintah seperti VCR, seperti play dan pause, untuk mendukung kendali waktu nyata dari berkas media yang dijalankan server [6].

#### **2.4 Protokol RTMP (*Real Time Messaging Protocol*)**

RTMP adalah protokol berbasis TCP yang mempertahankan koneksi persisten dan memungkinkan komunikasi latensi rendah. Untuk mengirimkan stream dengan lancar dan mentransmisikan informasi sebanyak mungkin, itu membagi stream menjadi fragmen, dan ukurannya dinegosiasikan secara dinamis antara klien dan server. RTMP mendefinisikan beberapa saluran virtual di mana paket dapat dikirim dan diterima, dan yang beroperasi secara independen satu sama lain [7].

*Real Time Messaging Protocol* (RTMP) dikembangkan oleh *Macromedia* (sekarang Adobe), untuk *streaming* video, audio, dan data *real-time* antara server dan *Flash player*. Meskipun Adobe telah menyatakan untuk tidak lagi mendukung Flash, RTMP (*Real Time Messaging Protocol*) tetap merupakan protokol yang umum digunakan untuk *streaming* langsung dalam alur kerja produksi.

RTMP (*Real Time Messaging Protocol*) mendukung *adaptive bitrate streaming* (ABS) sehingga cocok untuk layanan OTT. Berdasarkan protokol TCP

(*Transfer Control Protocol*), RTMP (*Real Time Messaging Protocol*) dapat melakukan *streaming* konten langsung dengan latensi yang relatif rendah. Untuk alasan ini, sering digunakan sebagai protokol yang tidak disengaja untuk *streaming* antara *encoder* dan *transcoder* sebelum pengiriman dalam format lain seperti HLS dan MPEG-DASH.

## 2.5 Quality of Service

QoS (*Quality of Service*) adalah pengukuran ataupun perhitungan sebuah jaringan yang sedang digunakan apakah sudah baik atau belum dan menjelaskan mengenai kinerja suatu layanan baik sifat maupun karakteristiknya agar *user* mendapatkan kualitas yang terbaik dalam menjalankan operasi berbasis jaringan.

QoS itu sendiri merupakan kemampuan suatu jaringan untuk memberikan layanan yang lebih baik pada trafik data tertentu pada berbagai jenis platform teknologi yang di terapkan. Parameter QoS diantaranya *throughput*, *delay*, *jitter* dan *packet loss* [5].

QoS juga mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyajikan layanan jaringan yang lebih baik pada lalu lintas jaringan untuk menyajikan layanan yang lebih baik melalui teknologi yang berbeda dari yang sebelumnya tetapi masih dalam infrastruktur yang sama, serta disajikan secara kuantitatif dan kualitatif [8].

**Tabel 2.1 Kategori *Quality Of Service (QoS)***

Nilai	Persentase (%)	Indeks
3,8 – 4	95 – 100	Sangat memuaskan
3 – 3,79	75 – 94,75	Memuaskan
2 – 2,99	50 – 74,75	Kurang memuaskan
1 – 1,99	25 – 49,75	Jelek

( Sumber: [10] )

### 2.5.1 Parameter *Quality of Service*

Adapun parameter-parameter yang QoS (*Quality of Service*) yang digunakan dalam pengukuran kualitas layanan yaitu *throughput*, *delay*, *packet loss* dan *jitter*.

### 2.5.1.1 Throughput

*Throughput* adalah kecepatan (*rate*) 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 [9].

Untuk menghitung *throughput* dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut [9]:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{jumlah data yang dikirim}}{\text{waktu pengiriman data}} \quad (2.1)$$

Berikut merupakan tabel kategori *throughput* berdasarkan standar TIPHON, antara lain sebagai berikut :

**Tabel 2.2 Kategori Throughput**

Kategori	Throughput	Indeks
Sangat Bagus	1.2 Mbps s/d 2.1 Mbps	4
Bagus	700 Kbps s/d 1.2 Mbps	3
Cukup Bagus	338 s/d 700 Kbps	2
Jelek	0 s/d 388 Kbps	1

( Sumber : [10] )

### 2.5.1.2 Delay

*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 [9].

*Delay* merupakan total waktu yang dibutuhkan paket data untuk menempuh jarak dari asal (*source*) ke penerima atau tujuan (*destination*). *Delay* dari pengirim ke penerima pada dasarnya tersusun oleh hardware latency, delay akses, dan delay transmisi. *Delay* yang paling sering terjadi oleh traffic yang lewat adalah delay transmisi [5].

Untuk menghitung *delay* dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut [9]:

$$\text{Delay} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Jumlah Total Paket}} \quad (2.2)$$

*Delay* versi *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks* (TIPHON) dikelompokkan menjadi empat kategori seperti yang terlihat pada Tabel 2.3 berikut

**Tabel 2.3 Kategori Delay**

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

( Sumber : [10] )

### 2.5.1.3 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 [9].

Untuk menghitung *packet loss* dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut [9]:

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Packet data yang dikirim} - \text{Packet data yang diterima}}{\text{Packet data yang dikirim}} \times 100\% \quad (2.3)$$

Dimana, Packet data yang diterima = Packet data yang dikirim – Packet data yang hilang. *Packet loss* versi *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks* (TIPHON) dikelompokkan menjadi empat kategori seperti yang terlihat pada Tabel 2.4 berikut.

**Tabel 2.4 Kategori *Packet Loss***

<b>Kategori</b>	<b><i>Packet Loss</i></b>	<b>Indeks</b>
Sangat Bagus	0 %	4
Bagus	3 %	3
Sedang	15 %	2
Jelek	25 %	1

( Sumber : [10] )

**2.5.1.4 Jitter**

Jitter merupakan variasi kedatangan paket data, hal ini diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket - paket di akhir perjalanan paket [5].

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 [1].

Untuk menghitung *jitter* dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut [1]:

$$\text{Jitter} = \frac{\text{Jarak Antar delay}}{\text{Jumlah Total Jarak Paket}} \quad (2.4)$$

Kategori *jitter* versi *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks* (TIPHON) dikelompokkan menjadi empat kategori seperti yang terlihat pada Tabel 2.5 berikut.

**Tabel 2.5 Kategori Jitter**

<b>Kategori</b>	<b>Besar Jitter</b>	<b>Indeks</b>
Sangat Bagus	0	4
Bagus	0 s/d 75 ms	3
Sedang	75 s/d 125 ms	2
Jelek	125 s/d 225 ms	1

( Sumber : [10] )

**2.5.2 Perangkat Lunak Pendukung**

Perangkat lunak (*software*) digunakan sebagai pendukung dalam melakukan pengukuran QoS (*Quality of Service*) layanan *video streaming* dan *audio streaming*.

**2.5.2.1 Axence netTools**

Axence NetTools adalah salah satu Network analyzer yang sangat handal dan populer. Tool ini digunakan untuk membantu mengukur/menganalisa *performance* dari *network* dan dapat men-diagnosa masalah/kendala yang terjadi pada *network* tersebut. NetTools dilengkapi dengan *trace*, *lookup*, *port scanner*, *network scanner*, dan *SNMP browser*.

**2.5.2.2 Colasoft Capsa 11**

Colasoft Capsa 11 adalah perangkat lunak *freeware* penganalisa jaringan untuk pemantauan, pemecahan masalah, dan analisis *Ethernet*. *Software* ini dapat memberikan pengalaman hebat bagi pengguna untuk mempelajari cara memantau aktivitas jaringan, menunjukkan masalah jaringan dan meningkatkan keamanan jaringan.

## 2.6 Penelitian Terdahulu

Table 2.6 Penelitian Terdahulu

No	Judul	Keywords	Penulis	Tahun	Kelebihan	Kekurangan
1.	Analisis QoS ( <i>Quality of Service</i> ) Pada Layanan Video Streaming Yang Menggunakan Protokol RTMP ( <i>Real Time Messaging Protocol</i> )	Video Streaming, RTMP, <i>red5</i> , QoS, <i>Video on Demand</i> , <i>Video Live Streaming</i>	Anisa Sangsari, Isnawaty, LM. Fid Aksara	2016	Penulisan data sangat detail sehingga dapat mudah dipahami.	Pengukuran hanya menggunakan satu <i>software</i> dan layanan yang diukur hanya video <i>streaming</i> sehingga tidak ada perbandingan
2.	Analisis Performansi RTSP <i>Live Streaming Server</i> Berbasis Raspberry Pi Untuk <i>Video Surveillance System</i>	<i>Live streaming server</i> , RTSP, <i>raspberry pi</i> , <i>video surveillance system</i>	Muhammad Hamdan Rifai, Budhi Irawan, Randy Erfa Saputra	2016	Data yang didapatkan banyak dan penyampaian analisa mudah dipahami serta diterapkan pada <i>embedded system</i> yaitu raspberry pi	Penerapan hanya dilakukan pada satu layanan

3.	Perancangan dan Analisis Transmisi Video Streaming Melalui Wireless-LAN (WLAN) di Gedung P, Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom	<i>Video live streaming, wireless LAN, QoS, TIPHON</i>	Naufal Zuhdi Rizkilla h, R. Rumani M, Asep Mulyana	2016	Konsep dan metode yang digunakan baik dan sangat tertata, software yang digunakan banyak dan handal	Dalam penyampaian analisa kurang detail dan sangat sedikit sehingga sulit untuk dipahami
4.	Analisis Performansi H.264 dan H.265 Pada Video Streaming dari Segi <i>Quality of Service</i>	<i>streaming live, streaming store, quality of service, H.264, H.265</i>	Vico Andrea Budi Harto, Rakhmadhanya Primananda, Aswin Suharsono	2017	Dalam penyampaian analisa dilakukan sangat detail sehingga mudah dalam dipahami	Untuk melakukan live streaming dipelukan <i>encoder</i> terlebih dahulu dan memerlukan <i>encoder</i> yang berbeda-beda serta menggunakan banyak memori
5.	Performansi Aplikasi Video Streaming Mode On	IPv6, <i>Dual Stack, Tunneling,</i>	Dwi Definta Oktavia	2017	Hasil yang didapatkan dengan	Nilai QoS pada sisi

	<i>Demand</i> Pada Jaringan IPV6 di Politeknik Negeri Malang	<i>Video Streaming, On Demand, QOS, MikroTik</i>	Siswoyo, Rachmad Saptono, Nugroho Suharto		metode <i>tunneling</i> mendapatkan hasil yang baik	<i>client</i> tidak dapat dilihat
6.	Analisis <i>Quality of Service (QoS)</i> Jaringan Internet Berbasis <i>Wireless LAN</i> Pada Layanan Indihome	<i>Quality of Service (QoS), IndiHome, Wireless LAN, Wireshark</i>	Anggita Nindya Wisnu Wardhana, Muh. Yamin, LM Fid Aksara	2017	Hasil yang didapatkan dari bandwidth yang digunakan mendapatkan hasil yang optimal dan memenuhi kebutuhan pelanggannya.	Pada pengukuran nilai QoS perlu ditambahkan aplikasi pengukuran yang lain sebagai perbandingan

7.	Perancangan dan Pengukuran Kinerja Video Streaming Menggunakan RED5 Pada Mesin Virtual	<i>Red5, Video streaming, mesin virtual, web, ITU-T G1010</i>	Yuli Christyono, Imam Santoso, and Ajub Ajulian Zahra	2017	Metode ini mendapatkan hasil yang baik dan penyampaian analisa mudah dipahami	Pengukuran kinerja dilakukan pada mesin virtual sehingga perlu dilakukan <i>setting</i> terlebih dahulu dan harus dijalankan pada Ubuntu
8.	Analisis Performansi Video Streaming Dengan Menggunakan Protokol RTSP Pada Jaringan IEEE 802.11 n	Video streaming, Protokol, Wireless LAN, Real Team Streaming Protokol (RTSP)	Rahmad Rizki, Rizal Munadi, Syahrial	2019	Hasil yang didapatkan baik dan penyampaian analisa sangat detail sehingga mudah dipahami	Parameter QoS yang diukur hanya <i>delay, packet loss</i> dan <i>throughput</i> , perlu ditambahkan parameter lainnya seperti Jitter

9.	Analisis Perbandingan <i>Real Time Streaming Protocol</i> (RTSP) Dan <i>Hypertext Transfer Protocol</i> (HTTP) Pada Layanan <i>Live Video Streaming</i>	Video <i>Live Streaming, Real Time Streaming Protocol</i> (RTSP), <i>Hypertext Transfer Protocol</i> (HTTP)	Ady Nopaldi Rombe, LM. Fid Aksara, La Surimi	2019	Dalam penulisan hasil data, perhitungan dan analisa dilakukan sangat detail sehingga mudah dalam memahami	Pada pengujian tidak menggunakan <i>streaming server</i> dan parameter QoS yang diukur hanya <i>packet loss, delay</i> dan <i>throughput</i> , perlu ditambahkan parameter lain seperti <i>Jitter</i>
10.	Analisis Performansi Video Kompresi H.265 (HEVC) Dan VP9 Pada Layanan <i>Video Streaming Internet Protocol Television</i> (IPTV) Dari Segi <i>Quality of Service</i> (QOS)	<i>Streaming live, codec, H.265(HEVC), VP9, Quality of Service,</i> performansi.	M Hafidh Idris1, Ir. Ahmad Tri Hanuranto, M.T	2019	Penerapan metode ini pada manajemen Bandwidth telah berhasil Memberikan hasil yang optimal.	Untuk pengujian ini dibutuhkan <i>encoder</i> sehingga perlu menambahkan aplikasi lagi

Berdasarkan penelitian terdahulu, pada penelitian ini penulis ingin mengembangkan dengan menambahkan layanan yaitu video dan audio streaming menggunakan protokol RTSP dan RTMP.