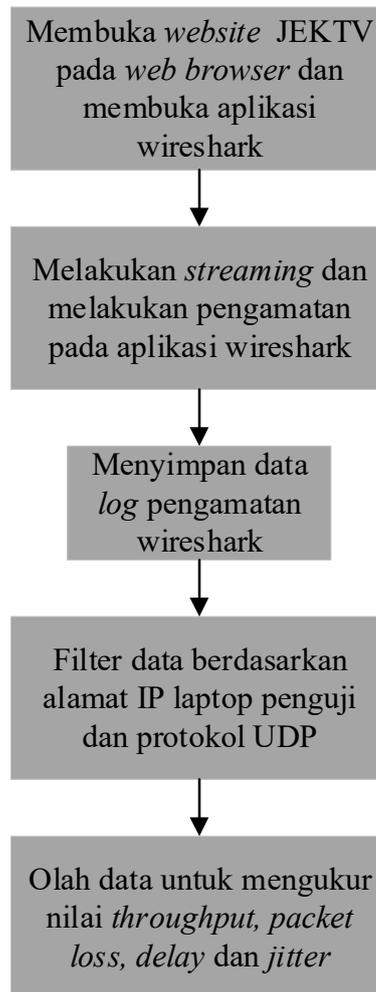


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif untuk pengumpulan data QoS dan menggunakan metode kualitatif untuk mengumpulkan data QoE. Data yang dikumpulkan akan dianalisis berdasarkan parameter QoS dan QoE untuk mengetahui kualitas suatu jaringan. Berikut merupakan beberapa tahapan penelitian seperti pada Gambar 3.1 yang menunjukkan alur dari penelitian ini.



Gambar 3.1 Blok Diagram Penelitian

Pada Gambar 3.1 di atas menunjukkan alur penelitian yang dimulai dari membuka aplikasi *web browser* dan aplikasi *wireshark*. Aplikasi *web browser* yang digunakan yaitu *google chrome* untuk mengakses *website JEKTV* yang digunakan untuk *streaming*. Kemudian aplikasi *wireshark*

digunakan untuk melakukan pengamatan lalu lintas jaringan. Setelah membuka aplikasi tersebut dilanjutkan dengan memulai *streaming* pada *website* JEKTV dan juga mulai melakukan pengamatan lalu lintas jaringan pada saat *streaming*. Kemudian data *log* dari pengamatan tersebut di simpan yang nantinya akan digunakan untuk menghitung nilai QoS. Sebelum melakukan perhitungan QoS data *log* yang di simpan harus difilter terlebih dahulu berdasarkan alamat IP laptop penguji dan juga berdasarkan protokol UDP. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan perhitungan QoS mulai dari *throughput*, *packet loss*, *delay* dan *jitter*.

3.2 KEBUTUHAN *SOFTWARE* DAN *HARDWARE*

Penelitian ini dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa alat dan bahan seperti yang telah di paparkan dibawah ini.

3.2.1 *Software*

Pada penelitian ini hanya menggunakan *software* pendukung yang berfungsi untuk melakukan *streaming* pada *web streaming* JEKTV dan juga mengambil data penelitian yang dilakukan seperti yang telah di paparkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Daftar *Software*

| No. | <i>Software</i> | Versi | Fungsi |
|-----|----------------------|----------------|--|
| 1. | <i>Wireshark</i> | 3.2.7 | Pengamatan lalu lintas jaringan |
| 2. | <i>Google Chrome</i> | 104.0.5112.102 | Melakukan <i>streaming</i> pada <i>web</i> JEKTV |

3.2.2 *Hardware*

Pada penelitian ini menggunakan sebuah laptop yang berfungsi untuk pengambilan data dan juga untuk penulisan penelitian ini yang dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Daftar *Hardware*

| No. | Nama Perangkat | Tipe |
|-----|------------------|---|
| 1. | <i>Processor</i> | <i>Intel Core i3 CPU</i> M 380 @2.53GHz (4CPUs), ~2.5GHz |

| No. | Nama Perangkat | Tipe |
|-----|----------------|------------|
| 2. | RAM | 5120MB RAM |
| 3. | Penyimpanan | 500GB HDD |

3.3 SKENARIO PENELITIAN

3.3.1 Skenario Penelitian

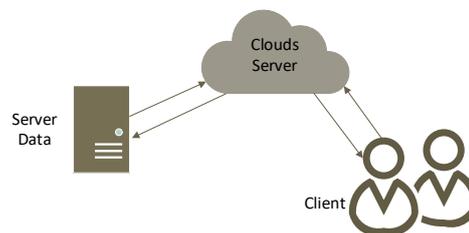
JEKTV menggunakan perangkat *streaming Decklink Studio 4K* yang dapat mendukung resolusi SD hingga ultra HD 4K. Pada *streaming lab* JEKTV menggunakan aplikasi *Teleinfo* yang berfungsi untuk menyediakan otomatisasi penyiaran studio TV dengan menjadwalkan *output* program, memasukkan iklan regional ke dalam penyiaran saluran pusat, menambahkan judul dll. Kemudian JEKTV menggunakan protokol *streaming HLS* dengan *bandwidth upload* ke *server* 1 Gbps dan menggunakan *bitrate* data distribusi video 1500 kbps. Pada laptop penguji menggunakan kecepatan internet 6,7 Mbps yang disediakan oleh JEKTV.

Pada penelitian ini menggunakan 2 skenario pengujian yang berbeda dengan tujuan untuk bisa mendapatkan data yang berbeda sebagai pembandingan dan juga dapat mengetahui sejauh mana kualitas jaringan yang digunakan sehingga dapat dilakukan analisa. Pengujian yang pertama dilakukan pada jam sepi dimana jam sepi ini merupakan jumlah kepadatan penonton yang tidak terlalu padat pada selang waktu pukul 05.00-13.00 wib. Kemudian pengujian yang kedua dilakukan pada jam sibuk dimana jam sibuk ini merupakan jumlah kepadatan penonton yang cukup padat pada selang waktu pukul 13.00-22.00 wib. Data mengenai jam sepi dan jam padat penonton tersebut didapat dari Bapak Sugeng Prayitno selaku pembimbing di JEKTV. Proses pengambilan data dilakukan selama satu jam di masing-masing waktu dan dilakukan selama satu minggu penuh.

Penelitian ini hanya melakukan analisis kualitas jaringan yang berada di kantor JEK TV Jambi saja untuk pengukuran parameter QoS. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengambilan data pada jaringan

tersebut dengan cara menghubungkan laptop pengujian ke *router Mikrotik* yang berfungsi sebagai pusat pengendali jaringan dan menggunakan *software Wireshark* untuk pengambilan data yang dibutuhkan. Kemudian pengukuran parameter QoE dilakukan pada sisi pelanggan dengan cara melakukan survei dalam bentuk kuesioner yang dibagikan ke beberapa pelanggan dalam jangkauan siaran JEK TV setelah mencoba layanan *WEB streaming* dengan rata-rata *bandwidth* jaringan seluler sebesar 6-8 Mbps.

3.3.2 Skema Jaringan *WEB Streaming*



Gambar 3.2 Skema Jaringan *WEB streaming* JEKTV Jambi.

Secara sederhana proses *request* dan *response* antara *user* dan *server* terjadi ketika pelanggan telah mengakses *web streaming* pada *web browser* kemudian *server* akan merespon permintaan pelanggan dengan mengirimkan data berupa *video streaming* ke pelanggan melalui *clouds server*. Pengiriman data berupa video tersebut menggunakan protokol UDP dan menggunakan protokol *streaming HLS*.

Pada *streaming store* video yang telah diolah berdasarkan resolusi video 720p dengan kecepatan *bitrate* video sebesar 1.500 Kbps dan menggunakan standar *decoder* video H.265 akan disimpan pada penyimpanan *server*. Video yang telah berada di *server* dengan baik dapat di *broadcast* ke pelanggan oleh admin *streaming store*.

Pada jaringan JEKTV protokol UDP tidak hanya digunakan untuk *video streaming* saja. Namun, digunakan juga untuk transfer video konten sebelum diedit oleh editor ke *server* yang berfungsi untuk memudahkan antara kameramen dan editor dalam mengolah video konten. Secara umum lalu lintas jaringan akan cukup padat pada rentang waktu pukul 08.00-13.00 wib dikarenakan di waktu tersebut

antara kameramen dan juga editor melakukan transfer video ke dan dari server seperti yang telah dikatakan oleh Bapak Sugeng Prayitno selaku pembimbing di JEKTV.

3.3.3 Pengambilan Data

Proses pengambilan data dilakukan dengan menggunakan *software Wireshark*. Pada saat pengambilan data, trafik jaringan di kantor JEK TV Jambi berjalan seperti biasanya hanya saja pengamatan dilakukan selama satu jam penuh proses pengambilan data yang kemudian disimpan. Data *log* yang telah disimpan diaplikasi *Wireshark* kemudian difilter terlebih dahulu sesuai dengan protokol yang diteliti yaitu protokol UDP dan juga IP laptop pengujian.

Data yang telah dikumpulkan dan juga telah melalui proses filtrasi berdasarkan protokol yang digunakan yaitu protokol UDP dan juga IP laptop pengujian kemudian diolah dan dihitung nilai parameter QoS yaitu *throughput, packet loss, delay* dan *jitter*. Data yang dikumpulkan tersebut berdasarkan pengamatan trafik jaringan yang digunakan untuk aktivitas *copy* data video dan juga layanan siaran *WEB streaming*.

Kemudian pengambilan data untuk pengujian parameter QoE diambil berdasarkan survei yang dilakukan pada sisi pelanggan dengan mengajukan beberapa pertanyaan ke beberapa responden dan juga meminta responden untuk memberikan nilai mengenai seberapa puas performansi jaringan yang ada di kantor JEK TV Jambi setelah mencoba layanan *WEB streaming*. Berikut merupakan beberapa pertanyaan yang diajukan kepada responden untuk dapat menilai:

Tabel 3.3 Contoh Pertanyaan Survei

| No | Pertanyaan | STS | TS | C | S | SS |
|----|---|-----|----|---|---|----|
| 1 | Koneksi yang digunakan untuk <i>streaming</i> adalah WiFi. | | | | | |
| 2 | Koneksi yang digunakan untuk <i>streaming</i> adalah jaringan seluler HP. | | | | | |

| No | Pertanyaan | STS | TS | C | S | SS |
|----|---|-----|----|---|---|----|
| 3 | Pada saat <i>streaming</i> kualitas video pada jam sibuk dan jam senggang sudah sangat bagus. | | | | | |
| 4 | Pada saat <i>streaming</i> kualitas suara pada jam sibuk dan jam senggang sudah sangat bagus. | | | | | |
| 5 | Pada saat <i>streaming</i> terdapat perbedaan kualitas video pada jam sibuk dan jam senggang. | | | | | |
| 6 | Pada saat <i>streaming</i> terdapat perbedaan kualitas suara pada jam sibuk dan jam senggang. | | | | | |
| 7 | Pada saat <i>streaming</i> berada disekitar gedung atau pepohonan yang cukup tinggi. | | | | | |
| 8 | Pada saat <i>streaming</i> cuaca disekitar sangat bagus. | | | | | |
| 9 | Pada saat <i>streaming</i> sudah sangat puas dengan kualitas video yang ditampilkan. | | | | | |
| 10 | Pada saat <i>streaming</i> sudah sangat puas dengan kualitas suara yang ditampilkan. | | | | | |

Keterangan : STS : Sangat Tidak Setuju

TS : Tidak Setuju

C : Cukup

S : Setuju

SS : Sangat Setuju

3.3.4 Analisa

Pada proses ini yaitu melakukan analisa data mengenai performansi jaringan yang ada di kantor JEK TV Jambi berdasarkan parameter QoS dan QoE. Dengan adanya data yang telah dikumpulkan sehingga dapat dilakukan analisa dan juga menyimpulkan seberapa

bagus kualitas jaringan yang ada di kantor JEK TV Jambi. Selain itu, peneliti juga dapat memberikan saran atau masukan untuk memperbaiki atau memaksimalkan jaringan yang ada sehingga dapat meningkatkan performa jaringan dan juga meningkatkan kepuasan pengguna jaringan dan memberikan solusi jika menemui masalah pada sistem jaringan tersebut.

3.4 PERHITUNGAN QoS

3.4.1 Filter Data Log Wireshark

Filter data dilakukan untuk mengukur performa jaringan secara spesifik dalam hal ini dilakukan filter data berdasarkan alamat IP laptop penguji yaitu 10.10.0.190 dan juga berdasarkan protokol UDP. Filter data berdasarkan alamat IP laptop penguji tersebut bertujuan untuk menampilkan data *request* dan *response* antara laptop penguji dan *server* pada saat *streaming* berlangsung. Kemudian filter data protokol UDP bertujuan untuk mengamati performa protokol UDP pada layanan WEB *streaming* dan hanya mengukur lalu lintas data antara laptop penguji dan *server* berdasarkan protokol UDP. Filter data dapat dilakukan dengan memasukkan perintah ‘udp && ip.addr==10.10.0.190’ pada kolom filter di aplikasi *wireshark*.

| No. | Time | Source | Destination | Protocol | Length | Time delta from previous displayed frame |
|-------|-----------|-------------|-----------------|----------|--------|--|
| 1988 | 9.162098 | 10.10.0.190 | 10.10.0.4 | UDP | 1268 | 7.685943000 |
| 1995 | 9.225991 | 10.10.0.190 | 10.10.0.4 | UDP | 1268 | 0.063893000 |
| 1999 | 9.336056 | 10.10.0.190 | 10.10.0.4 | UDP | 1268 | 0.110065000 |
| 2013 | 9.558916 | 10.10.0.190 | 10.10.0.4 | UDP | 1268 | 0.222860000 |
| 2113 | 9.813598 | 10.10.0.190 | 239.255.255.250 | UDP | 698 | 0.254682000 |
| 2242 | 10.001248 | 10.10.0.190 | 239.255.255.250 | UDP | 698 | 0.187650000 |
| 2381 | 10.359883 | 10.10.0.190 | 239.255.255.250 | UDP | 698 | 0.358635000 |
| 2738 | 11.059942 | 10.10.0.190 | 239.255.255.250 | UDP | 698 | 0.700059000 |
| 3409 | 12.457824 | 10.10.0.190 | 239.255.255.250 | UDP | 698 | 1.397882000 |
| 3918 | 14.467105 | 10.10.0.190 | 239.255.255.250 | UDP | 698 | 2.009281000 |
| 4006 | 16.477233 | 10.10.0.190 | 239.255.255.250 | UDP | 698 | 2.010128000 |
| 6175 | 27.527061 | 10.10.0.190 | 255.255.255.255 | UDP | 82 | 11.049828000 |
| 6925 | 31.562260 | 10.10.0.190 | 10.10.0.255 | UDP | 82 | 4.035199000 |
| 10284 | 45.709880 | 10.10.0.190 | 239.255.255.250 | UDP | 698 | 14.147620000 |
| 10312 | 45.844644 | 10.10.0.190 | 239.255.255.250 | UDP | 698 | 0.134764000 |
| 10326 | 46.075473 | 10.10.0.190 | 239.255.255.250 | UDP | 698 | 0.230829000 |
| 10355 | 46.530516 | 10.10.0.190 | 239.255.255.250 | UDP | 698 | 0.455043000 |
| 10416 | 47.415631 | 10.10.0.190 | 239.255.255.250 | UDP | 698 | 0.885115000 |
| 10500 | 48.105422 | 10.10.0.190 | 239.255.255.250 | UDP | 698 | 1.760701000 |

Gambar 3.3 Filter Data Log Wireshark.

3.4.2 Perhitungan Throughput dan Packet Loss

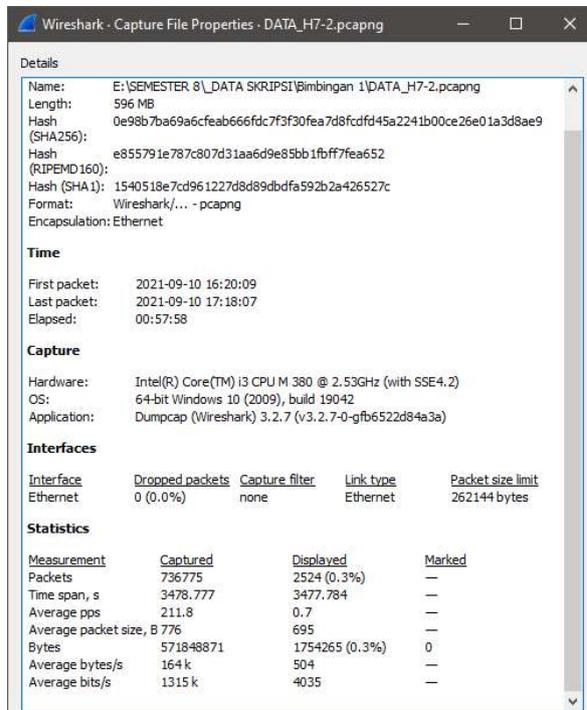
Perhitungan nilai *throughput* dan *packet loss* dapat dilakukan dengan menggunakan fitur *capture file properties* pada aplikasi *wireshark*. Data yang dapat digunakan pada fitur tersebut yaitu pada

bagian statistik di kolom *captured* untuk data yang dikirim dan pada kolom *displayed* untuk data yang diterima.

Menghitung *throughput* dapat dilakukan dengan membagi nilai *bytes* dengan nilai *time span* pada kolom *displayed* dan juga dapat diketahui langsung nilai *bytes* dan juga nilai *bits* pada kolom *measurement* bagian *average bytes/s* untuk nilai rata-rata *bytes* dan di bagian *average bits/s* untuk nilai *bits*. Kemudian untuk menghitung *packet loss* dapat dilakukan dengan menggunakan rumus pada persamaan 1. Paket yang dikirim dapat diketahui pada kolom data *captured* dan untuk data diterima dapat dilihat pada kolom *displayed*. *Packet loss* dapat diketahui juga dengan cara melihat data yang ada dalam tanda kurung pada kolom *displayed* di baris paket.

$$1 - \frac{(\text{paket dikirim} - \text{paket diterima})}{\text{paket dikirim}} \times 100 \quad (1)$$

Perhitungan *throughput* dan *packet loss* pada masing-masing data pengamatan dilakukan dengan cara yang sama seperti yang telah dipaparkan sebelumnya.



Gambar 3.4 Capture File Properties.

3.4.3 Perhitungan Delay dan Jitter

| | A | B | C | D | E | F | G | I | M | N | O |
|------|--------|----------|------------|-------------|----------|-------------|--|-----------|----------|--------------|-------------|
| 1 | No. | Time | Source | Destination | Protocol | Length | Time delta from previous displayed frame | Delay 1 | Delay 2 | Jitter | |
| 2510 | 732703 | 3460.574 | 10.10.0.19 | 239.255.25 | UDP | 698 | 0.457848 | 0.189861 | 0.267987 | 0.078126 | |
| 2511 | 732716 | 3460.842 | 10.10.0.19 | 10.10.0.25 | UDP | 82 | 0.267987 | -0.362875 | 0.630862 | 0.993737 | |
| 2512 | 732740 | 3461.473 | 10.10.0.19 | 239.255.25 | UDP | 698 | 0.630862 | -1.144175 | 1.775037 | 2.919212 | |
| 2513 | 732811 | 3463.348 | 10.10.0.19 | 239.255.25 | UDP | 698 | 1.775037 | -0.232226 | 2.007263 | 2.239489 | |
| 2514 | 734317 | 3465.256 | 10.10.0.19 | 239.255.25 | UDP | 698 | 2.007263 | 0.003329 | 2.003934 | 2.000605 | |
| 2515 | 734551 | 3467.259 | 10.10.0.19 | 239.255.25 | UDP | 698 | 2.003934 | 1.999574 | 0.00436 | -1.995214 | |
| 2516 | 734555 | 3467.264 | 10.10.0.4 | 10.10.0.19 | UDP | 1279 | 0.00436 | -7.332175 | 7.336535 | 14.66871 | |
| 2517 | 735660 | 3474.6 | 10.10.0.19 | 239.255.25 | UDP | 698 | 7.336535 | 7.180991 | 0.155544 | -7.025447 | |
| 2518 | 735806 | 3474.756 | 10.10.0.19 | 239.255.25 | UDP | 698 | 0.155544 | -0.142368 | 0.297912 | 0.44028 | |
| 2519 | 736030 | 3475.054 | 10.10.0.19 | 239.255.25 | UDP | 698 | 0.297912 | -0.295232 | 0.593144 | 0.888376 | |
| 2520 | 736548 | 3475.647 | 10.10.0.19 | 239.255.25 | UDP | 698 | 0.593144 | -0.59196 | 1.185104 | 1.777064 | |
| 2521 | 736649 | 3476.832 | 10.10.0.19 | 239.255.25 | UDP | 698 | 1.185104 | -0.040984 | 1.226088 | 1.267072 | |
| 2522 | 736705 | 3478.058 | 10.10.0.19 | 10.10.0.25 | UDP | 71 | 1.226088 | 1.224906 | 0.001182 | -1.223724 | |
| 2523 | 736706 | 3478.059 | 10.10.0.25 | 10.10.0.19 | UDP | 383 | 0.001182 | -0.283194 | 0.284376 | 0.56757 | |
| 2524 | 736740 | 3478.344 | 10.10.0.19 | 10.10.0.4 | UDP | 1269 | 0.284376 | 0.128253 | 0.156123 | 0.02787 | |
| 2525 | 736745 | 3478.5 | 10.10.0.19 | 10.10.0.4 | UDP | 1269 | 0.156123 | 0.156123 | | | |
| 2526 | | | | | | | | | | | |
| 2527 | | | | | | | | | | | |
| 2528 | | | | | | Total Delay | 3477.783806 | | | Total Jitter | 3477.939929 |
| 2529 | | | | | | Rata2 Delay | 1.377885819 | | | Rata2 Jitter | 1.378493828 |

Gambar 3.5 Perhitungan Delay dan Jitter.

Perhitungan *delay* dan *jitter* dapat dilakukan dengan cara ekspor data *log wireshark* ke aplikasi *excel* setelah menampilkan data *time delta from previous displayed time*. Data waktu tersebut merupakan data *delay* pada masing-masing paket yang telah difilter. Setelah data tersebut di ekspor ke *excel* untuk mengetahui rata-rata *delay* dapat menghitung rata-rata dengan menggunakan rumus *average* pada data *time delta from previous displayed time*.

Kemudian untuk menghitung nilai rata-rata *jitter* perlu menghitung nilai *jitter* terlebih dahulu dengan cara mengurangi nilai *delay* yang pertama dengan nilai *delay* yang kedua hingga data terakhir. Kemudian setelah didapat nilai *jitter* dilanjutkan dengan menghitung rata-rata *jitter* dengan menggunakan rumus *average* pada *excel*. Perhitungan nilai *delay* dan *jitter* pada masing-masing pengujian dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan *delay* dan *jitter* yang telah dipaparkan sebelumnya.

3.5 PERHITUNGAN QoE

Perhitungan QoE diambil dari hasil survei yang dilakukan pada 25 responden yang telah bersedia untuk melakukan *streaming* pada WEB *streaming* JEKTV pada jam senggang dan padat penonton, bersedia menggunakan perangkat pribadi dan juga bersedia mengisi kuesioner yang diberikan. Perhitungan nilai MOS diambil berdasarkan rata-rata penilaian dari masing-masing responden yang telah mengisi kuesioner. Parameter

penilaian pada kuesioner dikonversi menjadi angka untuk menentukan parameter MOS pada nilai QoE. Konversi jawaban pada kuesioner dikonversi menjadi 1 sampai 5 sesuai dengan standar QoE ITU sehingga yang sebelumnya sangat tidak setuju dikonversi menjadi nilai 1 dan pada jawaban sangat setuju dikonversi menjadi 5 seperti pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Konversi Jawaban pada standar MOS.

| Jawaban Kuesioner | MOS | <i>Quality</i> |
|--------------------------|------------|-----------------------|
| Sangat Setuju | 5 | Sangat Bagus |
| Setuju | 4 | Bagus |
| Cukup | 3 | Cukup |
| Tidak Setuju | 2 | Kurang |
| Sangat Tidak Setuju | 1 | Sangat Kurang |