

Analisis Kebutuhan *Bandwidth* Penggunaan Aplikasi Video Conference Pada Perkuliahan Daring

Nurmainna^{a,1,*}, Ramdan Satra^{a,2}, Erick Irawadi Alwi^{a,3}

^a *Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muslim Indonesia, Jalan Urip Sumoharjo, Makassar, 90231, Indonesia*

¹ nurmainna46@gmail.com; ² ramdan.satira@umi.ac.id; ³ erick.alwi@umi.ac.id;

*corresponding author

INFORMASI ARTIKEL

ABSTRAK

Diterima : 16 – 06 – 2021
Direvisi : 28 – 07 – 2021
Diterbitkan : 30 – 08 – 2021

Kata Kunci:
Bandwidth
QoS
Video Conference
Perkuliahan Daring
Zoom

Pada saat penggunaan video *conference* ada kalanya terjadi koneksi buruk sehingga mempengaruhi kualitas gambar dan suara yang tidak jelas bahkan terjadi *delay* suara, yang dapat menyebabkan *misscommunication* dalam pembelajaran saat perkuliahan daring dilakukan. Oleh karena itu penulis melakukan penelitian mengenai analisis penggunaan aplikasi video *conference* dengan melihat kebutuhan *bandwidth* dari aplikasi video *conference* Zoom untuk membantu dalam mengetahui kualitas suatu layanan video *conference* menggunakan parameter QoS dengan menggunakan provider Telkomsel dan XL Axiata. Hasil dari penelitian yang didapatkan yaitu kualitas layanan video *conference* berdasarkan parameter QoS pada provider Telkomsel terbilang cukup dengan indeks 2, sedangkan pada XL Axiata terbilang Baik dengan indeks 3 walaupun trafik jaringan kurang stabil. Dengan data *upload* yang tinggi pada provider Telkomsel pada siang hari dengan angka 4,86 Mbps, XL Axiata pada siang hari dengan angka 16,29 Mbps, dan data *download* yang tinggi pada provider Telkomsel pada pagi hari dengan angka 14,87 Mbps, XL Axiata pada siang hari dengan angka 16,03 Mbps. Dan biaya yang dibutuhkan pada provider Telkomsel sebesar ±Rp.2.127,216 atau sekitar 779,2 kbps, pada XL Axiata sebesar ±Rp. 5.143,872 atau sekitar 1761,6 kbps.

I. Pendahuluan

Perkembangan teknologi telekomunikasi di masa pandemi Covid-19 ini meningkat sangat pesat. Peran teknologi meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses belajar mengajar sehingga dapat mempermudah lam mencapai tujuan pendidikan [1]. Pada masa tersebut banyak aktivitas yang dilakukan secara daring dengan menggunakan sistem telekomunikasi video *conference*. Video *conference* merupakan layanan yang digunakan antara dua orang atau lebih untuk berinteraksi berupa data, gambar, ataupun suara secara real time. Kini video *conference* sudah menjadi sebuah fasilitas kebutuhan bagi masyarakat yang terkena dampak pandemi Covid-19, salah satunya dalam dunia pendidikan yang dilakukan yaitu secara daring.

Melihat trafik penggunaan video *conference* yang begitu meningkat setiap harinya, banyak aplikasi yang ditawarkan untuk mengakses video *conference*. Aplikasi video *conference* yang kenaikannya cukup signifikan berkisar 20% hingga 23% pada masa pandemi Covid-19 adalah Zoom dan Google Hangouts. Menurut Plt Teknologi Officer XL Axiata, I Gede Darmayusa melalui video *streaming*, “Kenaikan trafik data itu cukup signifikan dikarenakan dua aplikasi tersebut bisa dibbilang jarang digunakan sebelum pandemi Covid-19” [1].

Pada saat penggunaan video *conference* terdapat kemungkinan yang dapat terjadi seperti koneksi buruk sehingga mempengaruhi kualitas gambar dan suara yang tidak jelas bahkan terjadi *delay* suara. Hal tersebut dapat menyebabkan *misscommunication* dalam pembelajaran saat perkuliahan daring dilakukan. Oleh karena itu, kebutuhan *bandwidth* dari setiap aplikasi video *conference* berbeda-beda, maka perhitungan kebutuhan *bandwidth* pada aplikasi video *conference* Zoom perlu dilakukan. Penggunaan *bandwidth* pada jaringan tidak hanya dipengaruhi oleh banyaknya *user*, tetapi dapat juga dipengaruhi oleh jenis serta tingkat kebutuhan pengiriman dan penerimaan [3]. Dalam membantu pengguna mengetahui seberapa besar biaya yang akan dikeluarkan dan dapat memenuhi kualitas yang dibutuhkan dalam perkuliahan daring, QoS dapat diimplementasikan untuk mengukurnya dengan menggunakan parameternya. *Quality of Service* atau yang disingkat menjadi QoS merupakan metode pengukuran yang digunakan untuk pengukuran baik tidaknya suatu layanan jaringan [2].

Dalam penelitian ini, penulis akan melakukan penelitian lebih lanjut mengenai analisis penggunaan aplikasi video *conference* dengan melihat kebutuhan *bandwidth* dari aplikasi video *conference* Zoom untuk membantu dalam mengetahui kualitas suatu layanan video *conference* menggunakan parameter QoS. Terdapat dua provider yang akan digunakan sebagai objek penelitian yaitu provider Telkomsel dan XL Axiata karena kedua provider tersebut merupakan operator yang umum digunakan mahasiswa pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Muslim Indonesia.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, penulis akan melakukan penelitian yang berjudul Analisis Kebutuhan Bandwidth Penggunaan Aplikasi Video *Conference* Pada Perkuliahan Daring yang

diharapkan dapat memberikan hasil yang baik dalam kualitas layanan video *conference* dengan melihat kebutuhan bandwidth pada perkuliahan daring.

II. Metode

Metode yang akan digunakan dalam penelitian yaitu metode observasi dan metode *Action Research*, yang akan dijelaskan sebagai berikut:

A. Metode Observasi

Melakukan teknik pengamatan dan pengumpulan data untuk menghitung kebutuhan *bandwidth* dan kualitas layanan video *conference* dengan menggunakan aplikasi Zoom, dan menggunakan aplikasi Speedtest.net untuk pengambilan data upload dan download pada perkuliahan daring Fakultas Ilmu Komputer Universitas Muslim Indonesia.

B. Metode *Action Research*

Pengukuran dilakukan dengan metode *action research* dan dibantu dengan tools *Wireshark* untuk menghitung kebutuhan *bandwidth* dan menghitung parameter QoS serta yang mengacu pada standar THIPON sebagai parameter kualitas layanan video *conference*. Bandwidth ialah proses pengiriman data melalui jaringan dalam waktu tertentu yang dihitung dalam bit/s [3]. Parameter-parameter QoS ialah *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*. *Throughput* ialah kecepatan transfer data, *delay* merupakan waktu yang dibutuhkan sebuah data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan [2]. Variasi *delay* atau *jitter* adalah variasi dari *delay* atau selisih antara *delay* pertama dan *delay* selanjutnya dan *packet loss* ialah persentase paket yang hilang selama mentransmisikan data [3].

Pada skenario pengujian dalam penelitian ini, penulis akan melakukan pengamatan pada perkuliahan daring sebagai mahasiswa yang ikut serta dalam pembelajaran daring di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Muslim Indonesia. Peneliti menggunakan *handphone* sebagai alat bantu untuk mendapat sinyal atau *tethering*, dimana jumlah peserta meeting sesuai dengan jumlah mahasiswa yang join pada saat berlangsungnya proses belajar mengajar. Pengamatan dilakukan dalam tiga periode waktu dari masing-masing provider, sebagai berikut:

A. Provider XL Axiata

1. Pagi pada pukul 07.50 – 08.18 WITA.
2. Siang pada pukul 11.20 – 13.53 WITA dengan tiga kali sesi yakni sesi pertama 11.20 – 12.10 WITA, sesi kedua 12.50 – 13.25 WITA, sesi ketiga 13.30 – 13.53 WITA.
3. Sore pada pukul 15.28 – 15.46 WITA.

B. Provider Telkomsel

1. Pagi pada pukul 08.32 – 09.28 dengan dua kali sesi yakni sesi pertama 08.32 – 09.07 WITA dan sesi kedua pukul 09.08 – 09.28 WITA.
2. Siang pada pukul 10.35 – 11.40 WITA dengan dua kali sesi yakni sesi pertama 10.35 – 11.12 WITA, dan sesi kedua 11.15 – 11.40 WITA.
3. Sore pada pukul 16.05 – 16.41 WITA.

Setiap 10 menit pembelajaran berlangsung, dilakukan speedtest untuk mengambil data bandwidth upload dan download.

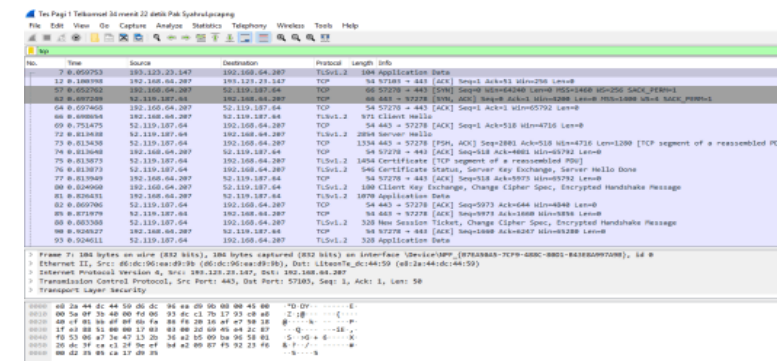
III. Hasil dan Pembahasan

A. Implementasi

Pada saat melakukan pengujian untuk video *conference* Zoom pada perkuliahan daring di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Muslim Indonesia, peneliti membutuhkan hotspot dari *handphone* dengan menggunakan provider Telkomsel dan XL Axiata.

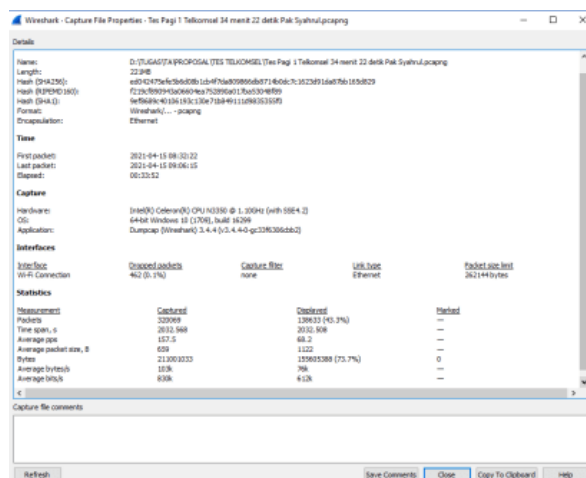
B. Rumus Yang Digunakan Dalam Penelitian

Pada hasil dari penelitian ini akan membahas mengenai hasil dari kebutuhan bandwidth dari masing-masing provider yaitu Telkomsel dan XL Axiata. Hasilnya akan dianalisis berdasarkan parameter QoS seperti *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*. Berikut adalah cara pengambilan data beserta perhitungannya yang dilakukan oleh penulis :



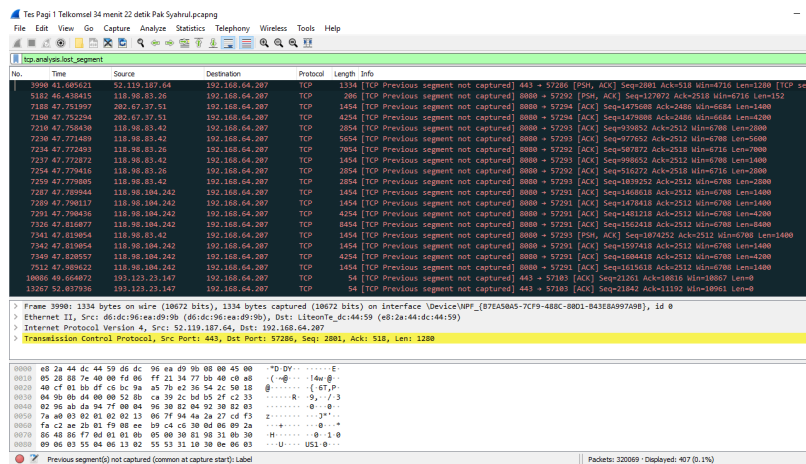
Gambar 1. Tampilan Wireshark

Pada Gambar 1 ditampilkan hasil *Wireshark* yang telah disaring berdasarkan protokol TCP untuk mengetahui *throughput*. Pada tab menu *Statistic*, kemudian memilih *Capture File Properties*, maka akan tampil jendela baru sebagai berikut:



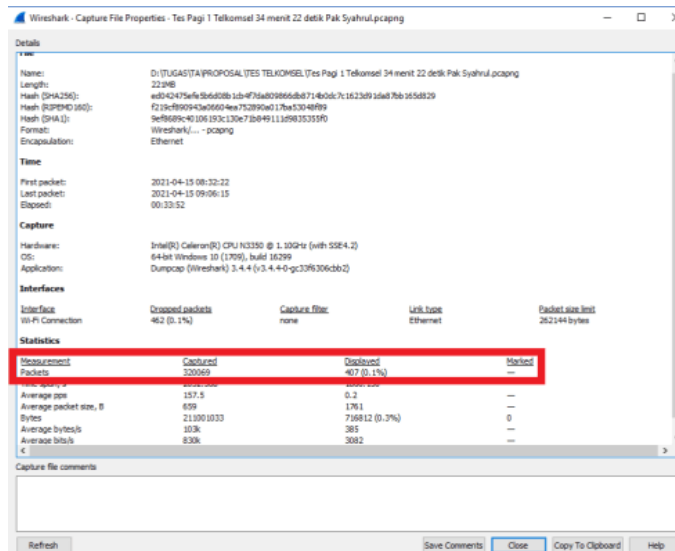
Gambar 2. Tampilan Jendela *Capture File Properties* Berdasarkan Protokol TCP

Untuk menghitung *throughput*, pada Gambar 2 dapat dilihat jumlah *Bytes* yang dikirim dibagi dengan *time span* atau waktu pengiriman. Kemudian hasil bagi tersebut dikalikan dengan 8 karena 1 kb = 8 bit. Contoh perhitungan *throughput* : $211001033/2032,586 \times 8 = 830480,586$ kb/s.



Gambar 3. Tampilan Wireshark

Pada Gambar 3 merupakan tampilan hasil *Wireshark* yang telah disaring berdasarkan protokol TCP.ANALYSIS.LOST_SEGMENT untuk mengetahui *packet loss*. Pada menu tab *Statistics*, pilih *Capture File Properties*, maka akan muncul tampilan jendela baru yaitu :



Gambar 4. Tampilan Jendela *File Properties* Berdasarkan Protokol *tcp.analysis.lost_segment*

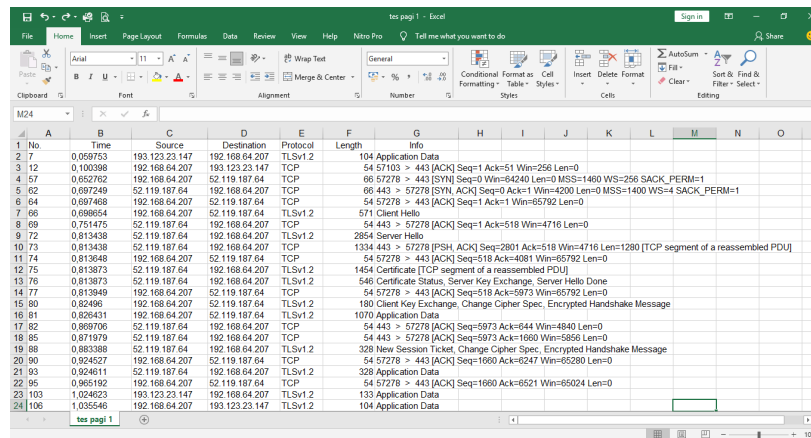
Untuk menghitung *packet loss*, rumus yang digunakan ialah:

$$\text{Packet loss} = \frac{(\text{Paket data dikirim} - \text{Paket data diterima}) \times 100\%}{\text{Paket data yang dikirim}} \quad (1)$$

Pada Gambar 4, paket data yang dikirim berada pada Packets 320069. Untuk paket yang diterima, jumlahnya didapatkan dari selisih paket yang dikirim dikurang dengan displayed pada Gambar 4 yaitu 407, maka paket yang diterima sebanyak 319662. *Packet loss* dihitung dengan cara menghitung selisih paket yang dikirim dikurangi dengan paket yang diterima, kemudian hasil selisih tadi dibagi dengan jumlah paket yang dikirim lalu dikalikan dengan 100 agar mendapatkan hasil *packet loss* yang berupa persentase. Contoh perhitungannya ialah:

$$\text{packet loss} : \frac{320069 - 319662}{320069} \times 100 = 0,127\%.$$

Untuk menghitung parameter *delay* dan *jitter*, pada Gambar 1 setelah disaring berdasarkan protokol TCP, kemudian hasilnya akan diekspor ke dalam format file CSV (*Comma Separated Values*) *Summary* agar dapat dibuka di Microsoft Excel seperti pada Gambar 5 berikut ini:



Gambar 5. Tampilan *Export File CSV*

No	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Time 1	Time 2	Delay
7	0.059753	193.123.23.147	192.168.64.207	TLSv1.2	104	0.059753	0.100398	0.040645
12	0.100398	192.168.64.207	193.123.23.147	TCP	54	0.100398	0.652762	0.552364

Gambar 6. Tampilan Menghitung Parameter Delay

Untuk menghitung *delay*, selisih antara waktu kedua dikurang dengan waktu pertama. waktu kedua diperoleh dari *Time row* ke-2 pada Gambar 6, setelah itu, dipisahkan agar lebih mudah untuk perhitungannya. Setelah didapatkan hasil dari selisih *time2-time1*, maka dapat di totalkan hasil *delay*.

Contoh pada Gambar 6 *delay*: $0,100398 - 0,059753 = 0,040645$. Total *delay* = 2032,507996, kemudian rata-rata *delay* yaitu total *delay* dibagi dengan jumlah data yang dikirim dikurangi 1 maka hasilnya 0,0063s. Kemudian hasil rata-rata *delay* dikali 1000 untuk dikonversi ke ms, maka hasilnya 6,35 ms.

No	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Time 1	Time 2	Delay	Jitter
7	0.059753	193.123.23.147	192.168.64.207	TLSv1.2	104	0.059753	0.100398	0.040645	-0.511719
12	0.100398	192.168.64.207	193.123.23.147	TCP	54	0.100398	0.652762	0.552364	0.040645

Gambar 7. Tampilan Menghitung Parameter Jitter

Untuk menghitung parameter *jitter*, dapat menggunakan cara yang hampir sama saat menghitung parameter *delay*. Dimana *jitter* diperoleh dari selisih antara *delay 2* dikurang dengan *delay 1*. Untuk mendapatkan nilai dari *delay 1* yaitu dengan mengurangi nilai dari *delay* pertama dikurang dengan nilai dari *delay* kedua. Untuk *delay 2* diperoleh dari tabel *Delay row* ke-2.

Contoh perhitungan *jitter* seperti pada Gambar 7, dimana $Delay 1 = 0,040645 - 0,552364 = -0,511719$ s. $Jitter = 0,552364 - (-0,511719) = 1,064083$ s. Setelah hasil *jitter* didapatkan, maka seluruh *jitter* dijumlahkan yaitu sebesar 2032,430575 s. Kemudian rata-rata *jitter* yaitu total *jitter* dibagi dengan jumlah paket yang dikirim dikurang dengan 2, maka hasilnya 0,00635 s, lalu dikali 1000 untuk dikonversi ke ms maka hasilnya 6,35 ms.

Untuk menghitung data *bandwidth* dari pengamatan saat melakukan video *conference* pada perkuliahan daring, data yang diambil adalah data *upload* dan *download* dengan menggunakan aplikasi Speedtest.net seperti yang ditampilkan pada Gambar 8 dan Gambar 9 berikut ini:



Gambar 8. Tampilan Speedtest.net Pada Provider XL Axiata



Gambar 9. Tampilan Speedtest.net Pada Provider Telkomsel

Pada Gambar 8 dan 9 merupakan contoh pengambilan data *upload* dan *download* yang dilakukan setiap 10 menit selama video *conference* berlangsung. Setiap video *conference* tersebut dilakukan sebanyak 3 sampai 4 kali untuk mengambil data *upload* dan *download* pada kebutuhan bandwidth. Untuk menghitung rata-rata dari data *upload* dan *download*, seluruh data *upload* ataupun *download* dijumlahkan kemudian dibagi dengan banyaknya pengambilan data. Contoh data *upload* (12,46 + 15,01 + 17,18)Mbps = 44,65 Mbps kemudian hasilnya dibagi dengan 3 maka rata-rata data *upload* yaitu 14,88 Mbps dan hal tersebut berlaku dengan menghitung data *download*.

Disisi lainnya, untuk menghitung biaya yang dikeluarkan pada masing-masing provider, hal tersebut dilakukan dengan contoh kuota 1 GB seharga Rp.25.000, 1 GB = 1024 kbps. Oleh karena itu, harga tersebut dibagi dengan jumlah kbps yang didapatkan maka hasilnya adalah rupiah yang telah dikeluarkan per kbps. Setelah biaya per kbps didapatkan, maka dikalikan dengan jumlah *throughput* yang telah digunakan selama proses video *conference* berlangsung.

C. Hasil Berdasarkan Parameter QoS

Berikut adalah hasil penelitian dari video conference Zoom berdasarkan parameter QoS dengan menggunakan provider Telkomsel dan XL Axiata :

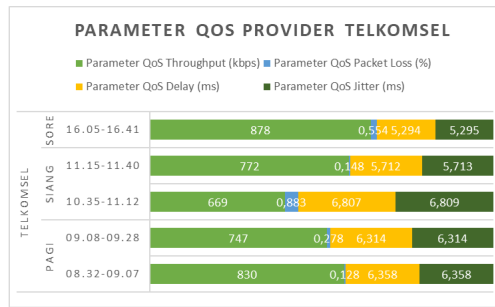
1. Hasil pengukuran parameter QoS pada provider Telkomsel

Berikut merupakan hasil pengukuran parameter QoS pada provider Telkomsel:

Tabel 1. Pengukuran QoS Pada Provider Telkomsel

Provider	Waktu		Parameter QoS			
			Throughput (kbps)	Packet Loss (%)	Delay (ms)	Jitter (ms)
Telkomsel	Pagi	08.32-09.07	830	0,128	6,358	6,358
		09.08-09.28	747	0,278	6,314	6,314
	Siang	10.35-11.12	669	0,883	6,807	6,809
		11.15-11.40	772	0,148	5,712	5,713
	Sore	16.05-16.41	878	0,554	5,294	5,295

Pada Tabel 1 merupakan hasil dari perhitungan parameter QoS yang didapat pada saat melakukan pengamatan video *conference* pada perkuliahan daring dengan menggunakan provider Telkomsel dengan kuota sebanyak 25 GB. Untuk lebih jelasnya data hasil perhitungan parameter QoS tersebut di atas akan disajikan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 10 berikut :



Gambar 10. Grafik Perhitungan Parameter QoS Pada Provider Telkomsel

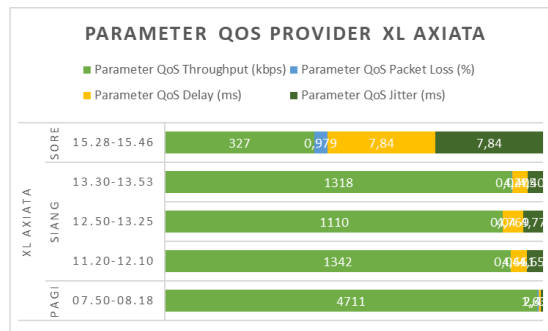
Pada Gambar 10 menunjukkan bahwa pada pagi dan sore hari penggunaan *throughput* dapat dikategorikan cukup dengan indeks 2, namun pada siang hari di sesi pertama dikategorikan kurang baik dengan indeks 1 berdasarkan standar TIPHON. Kemudian *packet loss* dan *delay* pada pagi, siang, dan sore hari sangat baik dengan indeks 4, sedangkan *jitter* dikategorikan baik dengan indeks 3 berdasarkan standar TIPHON.

2. Hasil pengukuran parameter QoS pada Provider Axiata

Tabel 2. Pengukuran QoS Pada Provider XL Axiata

Provider	Waktu		Parameter QoS			
			Throughput (kbps)	Packet Loss (%)	Delay (ms)	Jitter (ms)
XL Axiata	Pagi	07.50-08.18	4711	1,635	2,434	2,434
	Siang	11.20-12.10	1342	0,041	4,661	4,659
		12.50-13.25	1110	0,040	4,769	4,770
		13.30-13.53	1318	0,027	4,405	4,404
	Sore	15.28-15.46	327	0,979	7,840	7,840

Pada Tabel 2 merupakan hasil dari perhitungan parameter QoS yang didapat pada saat melakukan pengamatan video *conference* pada perkuliahan daring dengan menggunakan provider XL Axiata dengan kuota sebanyak 9GB. Data hasil perhitungan parameter QoS di atas akan disajikan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 11 berikut :



Gambar 11. Grafik Perhitungan Parameter QoS Pada Provider XL Axiata

Pada Gambar 11 menunjukkan bahwa penggunaan *throughput* pada pagi dan siang hari dapat dikategorikan baik dengan indeks 3, namun pada sore hari dikategorikan buruk dengan indeks 0 berdasarkan standar TIPHON. Kemudian *packet loss* dan *delay* pada pagi, siang, dan sore hari dikategorikan sangat baik dengan indeks 4, sedangkan *jitter* dikategorikan baik dengan indeks 3 berdasarkan standar TIPHON.

D. Hasil Analisis Berdasarkan Data Upload dan Download

Berikut adalah hasil penelitian dari video *conference* Zoom berdasarkan data *upload* dan *download* menggunakan Speedtest.net dengan menggunakan provider Telkomsel dan XL Axiata :

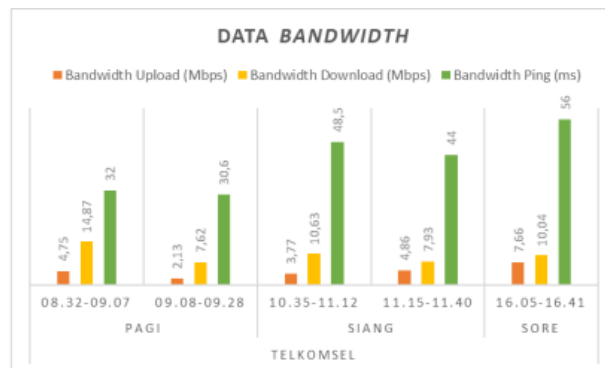
1. Hasil data *upload* dan *download* pada provider Telkomsel

Data di bawah ini merupakan data *bandwidth* yang dianalisis menggunakan provider Telkomsel:

Tabel 3. Data Bandwidth Pada Provider Telkomsel

Provider	Waktu		Bandwidth		
			Upload (Mbps)	Download (Mbps)	Ping (ms)
Telkomsel	Pagi	08.32-09.07	4,75	14,87	32
		09.08-09.28	2,13	7,62	30,6
	Siang	10.35-11.12	3,77	10,63	48,5
		11.15-11.40	4,86	7,93	44
	Sore	16.05-16.41	7,66	10,04	56

Pada Tabel 3 merupakan hasil rata-rata dari data *bandwidth* yang diambil berdasarkan *upload* dan *download* yang dilakukan pada saat video *conference* Zoom dengan menggunakan provider Telkomsel dengan kuota sebanyak 25 GB. Untuk lebih jelasnya, data *bandwidth* di atas akan disajikan dalam bentuk grafik, seperti pada Gambar 12 berikut :

Gambar 12. Grafik Data *Bandwidth* Pada Provider Telkomsel

Pada Gambar 12 menunjukkan bahwa data *download* pada pagi dan siang hari sesi kedua hampir sama, kemudian pada pagi hari sesi pertama data *download* yang lebih tinggi dibandingkan dengan siang hari sesi pertama dan sore hari. Hasil data *upload* pada siang hari sesi kedua hampir sama dengan data *upload* pada pagi hari sesi pertama, sedangkan pada sore hari data *upload* lebih tinggi dan pagi pada sesi kedua lebih rendah.

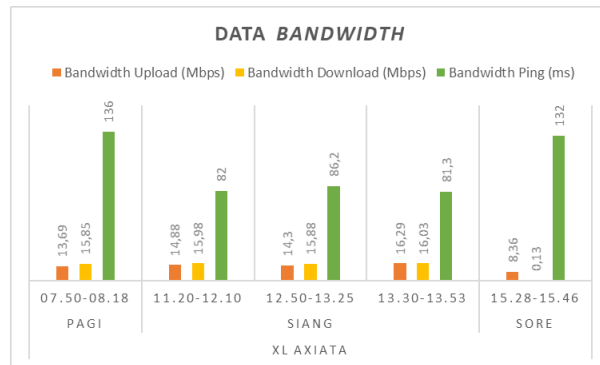
2. Hasil data *upload* dan *download* pada provider XL Axiata

Data di bawah ini merupakan data *bandwidth* yang dianalisis menggunakan provider Telkomsel:

Tabel 4. Data Bandwidth Pada Provider XL Axiata

Provider	Waktu		Bandwidth		
			Upload (Mbps)	Download (Mbps)	Ping (ms)
XL Axiata	Pagi	07.50-08.18	13,69	15,85	136
	Siang	11.20-12.10	14,88	15,98	82
		12.50-13.25	14,3	15,88	86,2
		13.30-13.53	16,29	16,03	81,3
	Sore	15.28-15.46	8,36	0,13	132

Pada Tabel 4 merupakan hasil rata-rata dari data *bandwidth* yang diambil berdasarkan *upload* dan *download* yang dilakukan pada saat video *conference* Zoom dengan menggunakan provider XL Axiata dengan kuota sebanyak 9 GB. Untuk lebih jelasnya data *bandwidth* tersebut di atas akan disajikan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 13 berikut:



Gambar 13. Grafik Data *Bandwidth* Pada Provider XL Axiata

Pada Gambar 13 menunjukkan bahwa data *upload* dan *download* pada pagi dan siang hari hampir seimbang, sedangkan pada sore hari data *upload* dan *download* sangat rendah.

E. Hasil Biaya yang Dikeluarkan Provider

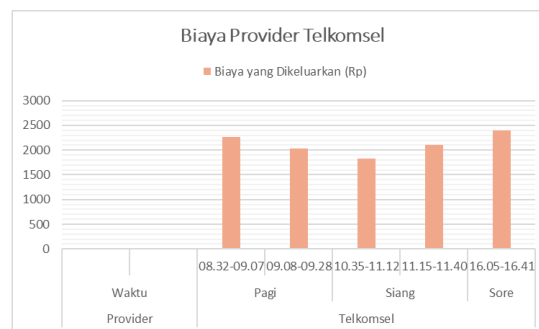
Berikut adalah hasil biaya yang dikeluarkan oleh provider Telkomsel dan XL Axiata pada saat melakukan *video conference* Zoom yaitu :

1. Biaya pada provider Telkomsel

Tabel 5. Biaya Rupiah Provider Telkomsel

Provider	Waktu	Biaya yang Dikeluarkan (Rp)	
Telkomsel	Pagi	08.32-09.07	Rp. 2.265,9
		09.08-09.28	Rp. 2.039,31
	Siang	10.35-11.12	Rp. 1.826,37
		11.15-11.40	Rp. 2.107,56
	Sore	16.05-16.41	Rp. 2.396,94

Pada Tabel 5 menampilkan hasil biaya rupiah pada provider Telkomsel yang telah didapatkan pada saat *video conference* berlangsung. Dengan kuota 25 GB seharga Rp. 70.000, didapatkan biaya per 1 kbps-nya seharga Rp. 2,73. Untuk lebih jelasnya biaya rupiah tersebut akan disajikan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 14 berikut :



Gambar 14. Grafik Biaya Rupiah Provider Telkonsel

Pada Gambar 14 menunjukkan biaya yang dikeluarkan oleh provider Telkomsel pada saat *video conference* rata-rata kisaran jumlah Rp. 2.000.

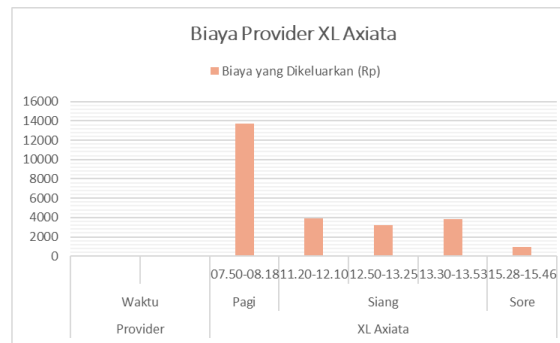
2. Biaya Pada Provider XL Axiata

Tabel 6. Biaya Rupiah Provider XL Axiata

Provider	Waktu	Biaya yang Dikeluarkan (Rp)	
XL Axiata	Pagi	07.50-08.18	Rp. 13.756,12
	Siang	11.20-12.10	Rp. 3.918,64

		12.50-13.25	Rp. 3.241,2
		13.30-13.53	Rp. 3.848,56
	Sore	15.28-15.46	Rp. 954,84

Pada Tabel 6 merupakan hasil biaya rupiah pada provider XL Axiata yang telah didapatkan pada saat video *conference* berlangsung. Dengan kuota 9 GB yang seharga Rp. 27.000, didapatkan biaya per 1 kbps-nya seharga Rp. 2,92. Untuk lebih jelasnya, biaya rupiah tersebut akan di sajikan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 15 berikut :



Gambar 15. Grafik Biaya Rupiah Provider XL Axiata

Pada Gambar 15 menunjukkan biaya yang dikeluarkan oleh provider XL Axiata pada saat video *conference* rata-rata sekitar Rp. 4.000.

IV. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa kualitas layanan video *conference* Zoom berdasarkan parameter QoS *throughput* menggunakan provider Telkomsel pada pagi, siang, dan sore hari memiliki kondisi yang terbilang cukup, walaupun pada siang hari di sesi pertama kurang baik berdasarkan standar TIPHON. Dimana penggunaan provider XL Axiata pada pagi hari menunjukkan kondisi sangat baik, pada siang hari terbilang baik walaupun pada sesi kedua dengan kondisi cukup, namun pada sore hari buruk berdasarkan standar TIPHON. Kedua yaitu kualitas layanan video *conference* Zoom berdasarkan parameter QoS *packet loss* dan *delay* menggunakan provider Telkomsel dan XL Axiata pada pagi, siang, dan sore hari dengan kondisi yang sangat baik berdasarkan standar TIPHON. Sedangkan kualitas layanan video *conference* Zoom berdasarkan parameter QoS *jitter* dengan kondisi baik di kedua provider yang digunakan berdasarkan standar TIPHON. Ketiga, kebutuhan *bandwidth* dengan data *upload* pada provider Telkomsel yang paling tinggi berada pada siang hari dengan angka 4,86 Mbps pukul 11.15-11.40 WITA. Sedangkan pada provider XL Axiata berada pada siang hari dengan angka 16,29 Mbps pukul 13.30-13.53 WITA. Keempat, kebutuhan bandwidth dengan data *download* pada provider Telkomsel yang paling tinggi berada pada pagi hari dengan angka 14,87 Mbps pukul 08.32-09.07 WITA. Sedangkan pada provider XL Axiata berada pada siang hari dengan angka 16,03 Mbps pukul 13.30-13.53 WITA. Terakhir ialah untuk melakukan video *conference* Zoom dengan menggunakan provider Telkomsel membutuhkan biaya yang akan dikeluarkan sekitar ±Rp. 2.127,216 atau sekitar 779,2 kbps, sedangkan untuk menggunakan provider XL Axiata membutuhkan biaya yang akan dikeluarkan sekitar ±Rp. 5.143,872 atau sekitar 1761,6 kbps.

Daftar Pustaka

- [1] U. H. Salsabila, L. I. Sari and K. H. Lathif, "Peran Teknologi dalam Pembelajaran di Masa Pandemi Covid-19," *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian dan Kajian Sosial Keagamaan*, vol. XVII, no. 2, pp. 188-198, 2020.
- [2] B. Septalisma, "Pengguna Aplikasi Video Conference Imbas WFH di RI Meningkatkan Baca artikel CNN Indonesia "Pengguna Aplikasi Video Conference Imbas WFH di RI Meningkatkan" selengkapnya di sini: <https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20200323074557-213-485895/pengguna-aplikas>," *CNN Indonesia*, 24 March 2020. [Online]. Available: <https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20200323074557-213-485895/pengguna-aplikasi-video-conference-imbah-wfh-di-ri-meningkat>. [Accessed 22 February 2021].
- [3] S. and J. , "Analisa Bandwidth Menggunakan Metode Antrian Per Connection Queu," *RABIT(Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab)*, vol. II, no. 2, pp. 244-257, 2017.

-
- [4] S. W. Pamungkas, E. Pramono and K. , "Analisis Quality of Service (QoS) Pada Jaringan Hotspot SMA Negeri XYZ," *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, vol. VII, no. 2, pp. 142-152, 2018.
- [5] S. C. and S. , "Analisis Quality of Service Video Streaming Youtube dan RMA WLAN di Politeknik Negeri Sriwijaya," *TESLA*, vol. XXII, no. 2, pp. 93-104, 2020.
- [6] H. Fahmi, "Analisis QoS (Quality of Service) Pengukuran Delay, Jitter, Packet Lost dan Throughput untuk Mendapatkan Kualitas Kerja Radio Streaming yang Baik," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. VII, no. 2, pp. 98-105, 2018.