

Studi Komparatif QoS pada Aplikasi *Video Meeting Tool* dalam Jaringan 4G LTE Menggunakan *Wireshark*

Comparative Study of QoS on Video Meeting Tool Application in 4G LTE Network Using Wireshark

¹Sirmayanti. S, ²Asriani. T*, ²Nurul Khaerani Hamzidah

¹Prodi Teknologi Rekayasa Jaringan Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang

²Prodi Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang
Jalan Perintis Kemerdekaan Km 10 Tamalanrea, Makassar 90245, Sulawesi Selatan, Indonesia

*e-mail: asrianiasri014@gmail.com

(received: 9 Juni 2022, revised: 23 Oktober 2022, accepted: 5 November 2022)

Abstrak

Video meeting adalah layanan berbasis internet *broadband* untuk komunikasi jarak jauh, baik visual maupun audio yang terakses dalam satu ruangan ataupun berbeda ruangan dalam waktu yang sama. Metode pengujian menggunakan *software wireshark* yang terhubung dengan jaringan 4G LTE Telkomsel. Parameter QoS dapat menampilkan kualitas jaringan seperti *throughput*, *packet loss*, *delay* dan *jitter*. Uji eksperimen menggunakan dua kondisi dengan variabel yang berbeda pada lima jenis *video meeting tools* yang dibandingkan; *zoho meeting*, *cisco webex meeting*, *google meet*, *zoom meeting* dan *microsoft teams*. Kondisi I dengan variabel acak yang tidak mempertimbangkan nilai jumlah peserta, dan kondisi kamera & mikrofon pada tiap *client*. Kondisi II mempertimbangkan variabel tetap yakni nilai jumlah *client* masing-masing 5 orang untuk setiap aplikasi (kamera & mikrofon on). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada Kondisi I hanya pada aplikasi *zoom meeting* yang memiliki nilai QoS tergolong Jelek (indeks 1) khususnya nilai *jitter*, dibandingkan dari aplikasi lainnya. Aplikasi ini memiliki rata-rata *jitter* 151.871 ms, yang jika dibandingkan dalam standar TIPHON pada 125 ms s/d 255 ms. Kondisi II diperoleh QoS yang Sangat Bagus pada variabel *throughput*, *packet loss* dan *delay* pada semua aplikasi. Variable *jitter* pada masing-masing aplikasi diperoleh hasil *zoho meeting* (0.101 ms), *cisco webex meeting* (0.074 ms), *google meet* (0.179 ms), *zoom meeting* sebesar (0.021 ms), dan *microsoft teams* (0.015 ms) yang hanya berada pada standar 0 ms s/d 75 ms. Meskipun demikian nilai rata-rata QoS dengan standar TIPHON masih di kategori Bagus (indeks 3). Rata-rata indeks keseluruhan semua aplikasi menunjukkan QoS Bagus.

Kata kunci: *video meeting*, *wireshark*, *quality of service*, *4G LTE*

Abstract

Video meeting is a broadband internet-based service for long-distance communication, both visual and audio, in one room or in different rooms at the same time. Network testing using *wireshark* software connects to the Telkomsel operator's 4G LTE network. QoS parameters can display network quality such as *throughput*, *packet loss*, *delay* and *jitter*. The research experiment test used two conditions with different variables in the five types of *video meeting tools* being compared; *zoho meeting*, *cisco webex meeting*, *google meet*, *zoom meeting* and *microsoft teams*. First-condition uses random variables that do not consider the value of the number of participants and camera & microphone conditions to each client. Second-condition uses a fixed variable that the number of each client is 5 participants for each application (camera & microphone is on). The first-condition results showed that only Zoom Meeting which had a QoS value classified as Poor (index 1), especially the *jitter* value, compared to other applications. This application has an average *jitter* of 151,871 ms, that compared to TIPHON standard of 125 ms to 255 ms. The second-condition obtained Very Good QoS on *throughput*, *packet loss* and *delay* variables in all applications. Their variable *jitter* in each application is Zoho Meeting (0.101 ms), Cisco Webex meeting (0.074 ms), Google Meet (0.179 ms),

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

Zoom meeting (0.021 ms), and Microsoft Teams (0.015 ms) which only in the standard 0 ms to/ d 75 ms. However, all applications according to the TIPHON standards are still in the Good category (index 3). The overall index average of all applications shows Good QoS.

Keywords: *video meeting, wireshark, quality of service, 4G LTE.*

1 Pendahuluan

Pemerintah selama masa pandemi Covid-19 mengeluarkan beberapa kebijakan agar pelayanan pendidikan tetap dapat terlaksana dengan baik. Selama masa pandemi ini, seluruh masyarakat Indonesia diberikan himbauan agar aktivitas produktif dilakukan di rumah untuk menghindari penyebaran penyakit tersebut. Untuk memastikan penyebaran ini tidak bertambah luas, maka kebijakan pada penyelenggaraan pendidikan sekolah dasar & menengah serta perguruan tinggi telah sementara dialihkan ke metode daring (dalam jaringan) atau *online*. Dengan kebijakan tersebut, menjadikan para praktisi pendidikan dituntut merancang pembelajaran berbasis *online* agar proses belajar mengajar tetap terlaksana. Sistem pembelajaran *online* semakin meningkat pada era digital meskipun pada pertengahan tahun 2022 kondisi pandemi dikabarkan sudah kembali normal. Sistem pembelajaran selama pandemi menjadikan inovasi baru bagi para praktisi pendidikan untuk melakukan pembelajaran semi *online* atau disebut dengan *Blended Learning*. *Blended learning* merupakan penggabungan pembelajaran *offline* dan *online* dengan memanfaatkan beberapa aplikasi *video meeting* [1]. Dari berbagai lembaga pendidikan maupun tenaga kerja, penerapan teknologi daring ini banyak merekomendasikan penggunaan aplikasi berbasis *video meeting* sebagai instrumen pendukung pertemuan secara virtual [2].

Video meeting merupakan sistem informasi yang menggunakan audio dan video dari beberapa orang dalam suatu *room* pada lokasi yang berbeda dengan waktu yang bersamaan [3] dan secara *real time* [4]. Metode *video meeting* yang umum digunakan seperti *video call*, *video streaming*, *face time* dan sebagainya. Untuk pelaksanaan *video meeting*, terdapat beberapa aplikasi yang dapat digunakan seperti *zoho meeting*, *cisco webex meeting*, *google meet*, *zoom meeting* dan *microsoft teams*, *lifesize*, *join.me*, *cyberlink u meeting*, *blue jeans*, *any meeting*, *ringcentral meetings*, *adobe connect meetings*, *gotomeeting*, dan lainnya.

Pemanfaatan *video meeting* selama pandemi terfokus pada dua aplikasi populer yaitu *google meet* dan *zoom meeting*. Diawal masa pandemi, seluruh aktivitas sekolah dan kuliah secara darurat dialihkan ke pertemuan *online* (daring). Pada mulanya dijumpai konsep komunikasi belajar sementara melalui media WhatsApp yang akhirnya tidak bisa efektif ke model belajar bersifat interaktif dan tatap muka *online*. Menariknya aplikasi *zoom meeting* mulai mendadak terkenal yang menjadi pilihan populer sejak pandemi Covid-19 ini padahal sebenarnya aplikasi *video meeting* sudah banyak ragam lainnya sebelumnya. Lanjut lagi bahwa berdasarkan observasi lapangan sederhana, memang kedua aplikasi ini yang banyak dipilih digunakan sebagai media belajar *online* khususnya bagi kalangan sekolah dan kampus. Namun dalam pelaksanaannya, aplikasi *google meet* dan *zoom meeting* tetap menampilkan kualitas video yang belum optimal sebagaimana yang diharapkan, terutama saat jumlah *user* pengguna bertambah dalam satu kegiatan *online-meeting*. Salah satu penyebabnya ialah kurang optimalnya kualitas video ini disebabkan oleh kondisi kecepatan serta kestabilan jaringan yang dimiliki oleh pengguna [5]. Saat observasi kembali dilakukan kepada beberapa *user*, diperoleh informasi dampak dan kondisi bahwa minat belajar dan kemampuan pemahaman siswa maupun mahasiswa terhadap aktivitas pembelajaran yang berlangsung dapat menurun dan dikhawatirkan tidak akan mencapai sasaran capaian pembelajarannya. Inilah yang menjadi salah satu kendala terbesar dalam proses belajar mengajar daring. Melihat permasalahan tersebut, penelitian ini berinisiatif untuk melakukan ujicoba kinerja *Quality of Service (QoS)* terhadap beberapa aplikasi populer *video meeting* yang dapat direkomendasikan.

Penelitian ini berfokus untuk analisis kinerja beberapa aplikasi *video meeting* melalui teknologi jaringan dari operator Telkomsel yang berbasis *Fourth-Generation (4G) Long Term Evolution (LTE)* [6]. LTE dipertimbangkan dapat mencapai nilai *spectral efficiency* dan *throughput* dalam QoS pengguna hingga dalam 50% [7]. Dengan demikian, metode penelitian yang dilakukan menekankan parameter QoS berupa *throughput* dan beberapa parameter penting lainnya seperti *packet loss*, *delay* dan *jitter* [8] untuk mendapatkan kualitas jaringan yang baik dari operator seluler aktif yang digunakan, khususnya pada penelitian ini yaitu Telkomsel 4G LTE.

Terdapat beberapa faktor yang telah diteliti seperti analisis tentang penyebab dari kurang baiknya kualitas video pada saat proses *video meeting* dan pengkajian pada dampak lambatnya transfer data terkait laju *traffic*. Dengan demikian, diperlukan metode analisis data menggunakan *software wireshark* yang terhubung ke *operator* jaringan Telkomsel LTE. *Wireshark* atau dikenal sebagai *network protocol analyzer* merupakan sebuah *software* yang biasanya dioperasikan untuk melihat dan melakukan *capture* paket-paket dalam jaringan serta menunjukkan segala bentuk informasi pada paket tersebut secara terperinci [9]. Dengan metode tersebut, maka proses *capture interface packet* yang dikirim dan diterima memudahkan analisis kualitas jaringan yang sama dari beberapa aplikasi yang berbeda.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kualitas video pada proses *video meeting* menggunakan parameter QoS dengan memanfaatkan beberapa aplikasi populer pada jaringan seluler yang ada. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah menjadi landasan bagi pengguna *video meeting* untuk menggunakan aplikasi yang lebih optimal berdasarkan hasil perbandingan kualitas jaringan yang didapatkan dan melakukan studi tentang pengoperasian *software wireshark* dalam pengkajian kualitas jaringan seluler.

2 Tinjauan Literatur

Proses *video meeting* tidak dapat dipisahkan dengan sebuah akses jaringan, seperti penggunaan jaringan LTE dengan kecepatan akses transfer data mencapai 100 Mbps untuk posisi *downlink* sedangkan pada sisi *uplink* dapat mencapai 50 Mbps [6], serta inovasi LTE dalam *coverage* dan kepastian layanan yang lebih besar [10]. Perkembangan teknologi telekomunikasi LTE berkembang sesuai dengan perkembangan zaman dari generasi ke generasi, mulai dari Generasi Pertama bahkan sampai Generasi Keempat (4G-LTE) [11].

Penelitian pada [3] melakukan analisis dan perbandingan QoS *video meeting* Bigbluebutton dan Jitsi dengan sebuah rancangan *Virtual Private Server*. Hasil analisis pemantauan QoS terhadap penggunaan *resource server*, Bigbluebutton mengalami *load* cukup tinggi berada pada kisaran 80-100% sedangkan untuk Jitsi memiliki *load* yang tidak terlalu tinggi berada pada kurang dari 50%. Dengan membangun server virtual dapat diketahui kinerja terbaik antara *client* yang join dengan *resource server* dibandingkan dengan koneksi server fisik. Seperti halnya pada penelitian [4] yang melakukan analisis dari implementasi Open Meetings dengan *Virtual Private Network* (VPN). Hasil pengujian terhadap penentuan QoS menerapkan dua parameter utama yakni *packet loss* dan *throughput* dengan tiga skenario koneksi Internet publik yakni menggunakan VPN, *Local Area Network* (LAN) dan juga *Wireless Local Area Network* (WLAN) namun diperoleh hasil masih dikategori Kurang Baik. Selanjutnya, penelitian pada [12] menganalisis performa *zoom meeting* sebagai salah satu aplikasi *video meeting*. Melalui metode *point to multipoint*, penelitian ini mengambil beberapa lokasi berbeda dan membandingkan kinerja dalam parameter QoS. Pengukuran tersebut bertujuan untuk membandingkan nilai QoS yang ada pada saat *host* terhubung dengan beberapa *client* serta lama proses *video meeting* berlangsung, dengan hasil QoS masih dilihat rata-rata Kurang Baik.

Oleh karena itu, selain *zoom meeting*, dalam penelitian ini terdapat beberapa aplikasi lainnya digunakan untuk melakukan pembandingan uji coba kinerja, antara lain *google meet*, *zoho meeting*, *cisco webex meeting*, dan *microsoft teams*. *Google meet* misalnya merupakan aplikasi *video meeting* berbasis *e-learning* dengan memanfaatkan kemampuan Internet yang telah disediakan oleh *google* [13]. Aplikasi populer ini dilengkapi fitur *video meeting* gratis integrasi dengan *google classroom*.

Tabel 1. Indeks Parameter QoS Standar TIPHON

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

Parameter QoS berdasarkan standar *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks* (TIPHON) membagi parameter berupa *throughput*, *packet loss*, *delay* dan *jitter* [14]. Dengan demikian, pemilihan parameter QoS dalam mengukur kualitas jaringan dalam aplikasi *video*

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

meeting pada penelitian ini selain *throughput* yaitu *packet loss*, *delay* dan *jitter*. Parameter QoS ini akan memudahkan dalam analisis terhadap kualitas jaringan dan seberapa baik jaringan tersebut secara lengkap. Metode pengukuran dengan memanfaatkan parameter QoS ini juga mampu merumuskan karakteristik serta sifat dari sebuah operator jaringan seluler [15]. Dengan demikian QoS dapat mendeskripsikan efek terhadap kualitas jaringan secara keseluruhan berdasarkan sudut pandang *user* [16]. Pada Tabel 1 menunjukkan nilai indeks parameter QoS sesuai standar TIPHON dimana setiap indeks persentase menunjukkan level QoS yang berbeda-beda [17].

Selanjutnya pada Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5 menunjukkan persamaan perhitungan untuk masing-masing parameter QoS yang akan digunakan. Tabel 2 kategori *throughput*; untuk Tabel 3 kategori *packet loss*; untuk Tabel 4 kategori *delay*; dan untuk Tabel 5 kategori *jitter* [15].

Persamaan Perhitungan *Throughput*:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Total Bytes}}{\text{Duration}} \text{ bps} \quad (1)$$

Keterangan :

Duration = Total waktu pengiriman paket

Total Bytes = Jumlah bit yang dikirim

Tabel 2. Kategori *Throughput*

Indeks	Kategori <i>Throughput</i>	<i>Throughput</i> (<i>bps</i>)
1	Jelek	< 25
2	Sedang	50
3	Bagus	75
4	Sangat Bagus	100

Persamaan Perhitungan *Packet Loss*:

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Kirim} - \text{Paket Terima}}{\text{Paket Terkirim}} \% \quad (2)$$

Keterangan :

Paket Diterima : Paket yang berhasil

Paket Terkirim : Total paket yang terkirim

Tabel 3. Kategori *Packet Loss*

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

Persamaan Perhitungan *Delay*:

$$\text{Delay rata - rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket yang Diterima}} \text{ ms} \quad (3)$$

Keterangan :

Duration = Total waktu pengiriman paket

Bytes = Jumlah bit yang dikirim

Persamaan Perhitungan *Jitter*:

$$\text{Jitter} = \frac{\text{Total variasi delay}}{\text{Total paket data yang diterima}} \text{ ms} \quad (4)$$

Keterangan :

Total variasi *delay* = *delay* – (rata-rata *delay*)

Adapun faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kegagalan transmisi pada proses pengiriman paket [18], adalah sebagai berikut:

- a. *Overload traffic* yang terjadi dalam jaringan,
- b. *Congestion* (Tabrakan) yang terjadi dalam jaringan,
- c. Pada media fisik terjadi *error*,
- d. Terjadinya kegagalan pada sisi penerima yang disebabkan *overflow* pada *buffer*.

Tabel 4. Kategori Delay

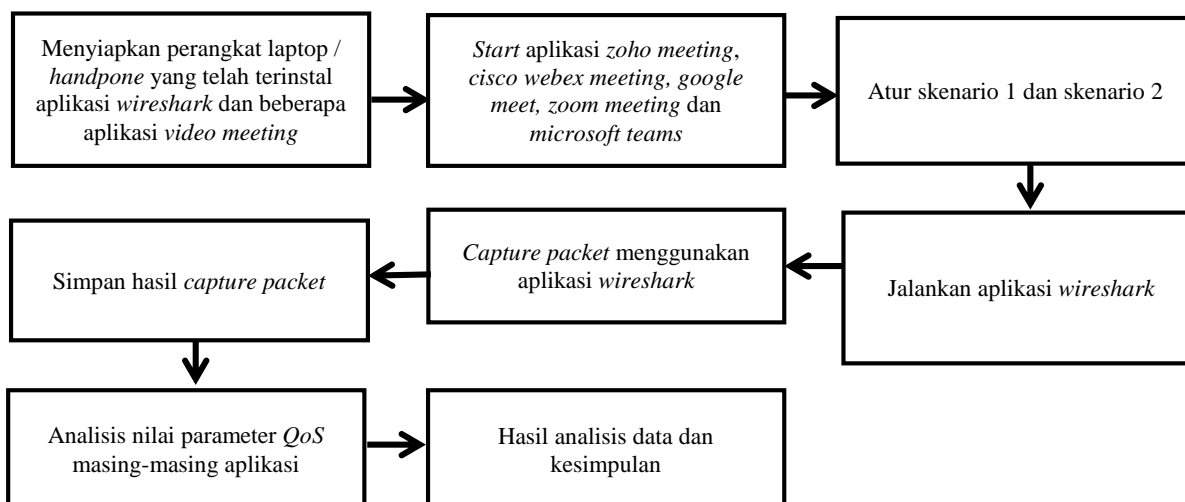
Indeks	Kategori Latensi	Besar Delay (ms)
1	Jelek	>450 ms
2	Sedang	300 ms s/d 450 ms
3	Bagus	150 ms s/d 300 ms
4	Sangat Bagus	<150 ms

Tabel 5. Kategori Jitter

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

Kontribusi dan kebaruan utama pada penelitian ini dibandingkan penelitian lainnya adalah penggunaan lima aplikasi *video meeting* (*video conference*) yang dioperasikan secara bersamaan untuk mendapatkan kualitas jaringan yang akurat. Aplikasi tersebut adalah *zoho meeting*, *cisco webex meeting*, *google meet*, *zoom meeting* dan *microsoft team*, dan untuk *capture packet* menggunakan *software wireshark*. Selanjutnya, *Software wireshark* ini akan difungsikan dalam proses *capture* aktivitas jaringan. *Wireshark* merupakan perangkat lunak yang menjadi *tool* utama untuk menganalisis paket-paket data jaringan yang sedang berlangsung [19] serta dapat memberikan kemudahan terhadap *admin* yang bertugas dalam pengawasan sebuah jaringan [20].

3 Metode Penelitian



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Metode penelitian ini mengikuti langkah-langkah Prosedur Penelitian seperti pada Gambar 1. Langkah pertama adalah memastikan seluruh perangkat telah tersedia. Penelitian ini memanfaatkan perangkat *hardware* dan *software* sebagai *tool* utama. Perangkat *hardware* yang dibutuhkan untuk memulai proses *video meeting* antara lain laptop dan *handphone*. Perangkat *software* yang dibutuhkan

adalah aplikasi *zoho meeting*, *cisco webex meeting*, *google meet*, *zoom meeting*, *microsoft teams* dan *wireshark*. Langkah selanjutnya memulai proses *video meeting* secara bersamaan untuk kelima aplikasi dengan masing-masing *host* telah terkoneksi dengan jaringan yang sama yaitu operator Telkomsel 4G LTE.

Masing-masing *client* akan *join* menggunakan *link* yang dibagikan agar dapat terlaksana pertemuan secara virtual dengan lokasi yang berbeda. Pada penelitian ini, uji eksperimen dilaksanakan pada lokasi Sekretariat HiperMawa Koperti PNUP. Metode pengujian dilakukan terhadap dua kondisi dengan variabel yang berbeda, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Kondisi I beberapa variabel tidak dipertimbangkan atau secara acak seperti jumlah peserta, kondisi kamera, dan juga kondisi mikrofon masing-masing *client*. Kondisi II telah mempertimbangkan beberapa variabel seperti jumlah peserta masing-masing 5 orang untuk setiap aplikasi, kamera dan mikrofon dalam kondisi *on*.

Langkah berikutnya yakni pada saat *video meeting* berlangsung, maka *host* akan menjalankan aplikasi *wireshark* untuk melakukan *capture* paket-paket yang dikirim maupun yang diterima [12]. Langkah berikutnya adalah menyimpan hasil *capture* paket sesuai dengan folder yang diinginkan sehingga mempermudah dalam proses perhitungan QoS berdasarkan standar TIPHON [21]. Hasil dari perhitungan parameter QoS akan ditampilkan berdasarkan standar dan hasil yang diperoleh. Kemudian, pada tahapan terakhir yaitu melakukan proses analisis terhadap hasil perhitungan serta menyimpulkan hasil penelitian yang diperoleh [8].



Gambar 2. (a) Skenario Kondisi I



Gambar 2. (b) Skenario Kondisi II

4 Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian akan difokuskan pada perbandingan hasil kinerja dengan 2 skenario kondisi. Hal ini dilakukan setelah beberapa tahapan telah dilakukan dengan benar dan berurut. Seluruh perangkat *software* aplikasi *zoho meeting*, *cisco webex meeting*, *google meet*, *zoom meeting*, *microsoft teams* dan *wireshark* dipastikan telah terinstall pada perangkat laptop *user* dan *host*, dan khusus pada perangkat *host* juga telah terdapat aplikasi *wireshark*. *Host* dan seluruh *user client* harus saling terhubung *online* dalam *video meeting* ini.

4.1 Hasil Penelitian Kondisi I

Host menyiapkan perangkat pendukung dan selanjutnya melakukan *video meeting* dengan mengundang semua *client* untuk *join* pada masing-masing aplikasi yang sudah ditentukan. Pengukuran dimulai pada saat semua *client* sudah dipastikan terhubung dengan *host* masing-masing. Proses pengambilan data berlangsung seperti pada Gambar 2(a).

Tabel 6. Hasil Perbandingan Nilai Hasil Parameter QoS Aplikasi

Aplikasi	Quality of Service			
	Throughput (K bit/s)	Packet Loss (%)	Average Delay (ms)	Average Jitter (ms)
Google Meet	38	0	23.332	22.467
Zoho Meeting	765	0.011	6.442	6.439
Cisco Webex Meeting	28	0	37.756	37.898
Microsoft Teams	64	0.024	14.121	11.477
Zoom Meeting	8736	0	152.010	151.871

Penelitian yang dilakukan pada Kondisi I yaitu variabel yang tidak di dipertimbangkan atau secara acak. Pada Kondisi tidak dipertimbangkan jumlah peserta, kondisi kamera, dan juga kondisi mikrofon masing-masing *client* dengan waktu koneksi yang sama. Setelah dilakukan proses perhitungan parameter QoS pada sisi pengirim semua aplikasi *video meeting* yang digunakan (*zoho meeting*, *cisco webex meeting*, *google meet*, *zoom meeting* dan *microsoft teams*) maka hasil perbandingan perhitungannya pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Secara umum, Tabel 6 dan Tabel 7 mengenai penentuan kualitas QoS diperoleh hasil nilai rata-rata atau hasil *range* 3-3.75 dengan kategori Bagus sesuai standar TIPHON. Parameter QoS yang menampilkan empat variabel terhadap masing-masing aplikasi yang diujicobakan menunjukkan nilai indeks (*throughput*, *packet loss*, *delay* dan *jitter*). Hasil penelitian pada Kondisi I merujuk pada indeks QoS (Tabel 1) yakni Sangat Bagus = 4 Bagus =3 Sedang = 2 dan Jelek = 1.

Tabel 7. Nilai rata-rata QoS Aplikasi Berdasarkan Standar Indeks TIPHON

Parameter Quality of Service (QoS)						
Video meeting						
Aplikasi	Indeks Throughput	Indeks Packet Loss	Indeks Delay	Indeks Jitter	Indeks Nilai rata-rata	Standar TIPHON
Google Meet	4	4	4	3	3.75	Bagus
Zoho Meeting	4	4	4	3	3.75	Bagus
Cisco Webex Meeting	4	4	4	3	3.75	Bagus
Microsoft Teams	4	4	4	3	3.75	Bagus
Zoom Meeting	4	4	3	1	3	Bagus

Untuk masing-masing aplikasi *video meeting* berdasarkan hasil indeks ini menunjukkan standar TIPHON yang Bagus. Aplikasi *zoho meeting*, *cisco webex meeting*, *google meet*, dan *microsoft teams* masing-masing bernilai indeks 4, kecuali *delay* bernilai indeks 3. Sedangkan untuk aplikasi *zoom meeting* bernilai indeks 3 (*delay*) dan diperoleh nilai indeks 1 pada *jitter*. Dengan memperoleh indeks secara keseluruhan bagi kelima aplikasi ini tetap menunjukkan QoS Bagus.

4.2 Hasil Penelitian Kondisi II

Sama halnya dengan permulaan Kondisi 1, maka *Host* menyiapkan perangkat pendukung lalu melakukan *video meeting* dan mengundang semua *client* untuk *join* pada masing-masing aplikasi yang sudah ditentukan. Pengukuran dimulai pada saat semua *client* sudah dipastikan terhubung dengan *host* masing-masing. Proses pengambilan data berlangsung seperti pada Gambar 2(b).

Tabel 8. Hasil Perbandingan Nilai Hasil Parameter QoS Aplikasi

Aplikasi	Quality of Service			
	Throughput (K bit/s)	Packet Loss (%)	Average Delay (ms)	Average Jitter (ms)
Google Meet	394	0	9.293	0.179
Zoho Meeting	141	0	11.087	0.101
Cisco Webex Meeting	52	0	22.882	0.074
Microsoft Teams	745	0	7.648	0.015
Zoom Meeting	1432	0	4.090	0.021

Penelitian yang dilakukan pada kondisi II mempertimbangkan jumlah peserta pada masing-masing aplikasi sebanyak 5 orang kamera dalam kondisi *on* serta mikrofon dalam kondisi *on*. Posisi *client* (peserta) dapat berada di lokasi yang berbeda-beda namun posisi *host* tetap di lokasi yang sama di setiap aplikasi.

Pada Tabel 8 dan Tabel 9 juga menunjukkan hasil indeks Bagus dalam menentukan kualitas QoS dengan lima aplikasi *video meeting* yang diuji. Aplikasi *video meeting* *zoho meeting*, *cisco webex meeting*, *google meet*, *zoom meeting* dan *microsoft teams* diperoleh hasil yang Bagus berdasarkan

hasil rata-rata yang dibandingkan dengan standar TIPHON. Hasil penelitian pada Kondisi II merujuk pada indeks QoS (Tabel 1) yakni Sangat Bagus = 4 Bagus =3 Sedang = 2 dan Jelek = 1.

Untuk masing-masing aplikasi *video meeting* berdasarkan hasil indeks pada Tabel 8 dan Tabel 9 menunjukkan standar TIPHON yang Bagus. Aplikasi *zoho meeting*, *cisco webex meeting*, *google meet*, *zoom meeting* dan *microsoft teams* masing-masing bernilai indeks 4, kecuali *jitter* bernilai indeks 3. Dengan memperoleh indeks secara keseluruhan bagi kelima aplikasi ini tetap menunjukkan QoS Bagus.

Tabel 9. Nilai rata-rata QoS Aplikasi Berdasarkan Standar Indeks TIPHON

Parameter <i>Quality of Service (QoS)</i>						
<i>Video meeting</i>						
Aplikasi	Indeks <i>Throughput</i>	Indeks <i>Packet Loss</i>	Indeks <i>Delay</i>	Indeks <i>Jitter</i>	Indeks Nilai rata-rata	Standar TIPHON
<i>Google Meet</i>	4	4	4	3	3.75	Bagus
<i>Zoho Meeting</i>	4	4	4	3	3.75	Bagus
<i>Cisco Webex Meeting</i>	4	4	4	3	3.75	Bagus
<i>Microsoft Teams</i>	4	4	4	3	3.75	Bagus
<i>Zoom Meeting</i>	4	4	4	3	3.75	Bagus

Tabel 10. Perbandingan Nilai QoS Aplikasi Hasil Penelitian Kondisi I dan II Berdasarkan Nilai Indeks Standar TIPHON

Aplikasi	Parameter <i>QoS</i>	Kondisi I	Nilai Indeks Rata-Rata	Kondisi II	Nilai Indeks Rata-Rata	Kategori
<i>Google Meet</i>	<i>Throughput (Kbps)</i>	38		394		Bagus
	<i>Packet Loss (%)</i>	0	3.75	0	3.75	
	<i>Delay (ms)</i>	23.332		9.293		
	<i>Jitter (ms)</i>	22.467		0.179		
<i>Zoho Meeting</i>	<i>Throughput (Kbps)</i>	765		141		Bagus
	<i>Packet Loss (%)</i>	0.011	3.75	0	3.75	
	<i>Delay (ms)</i>	6.442		11.087		
	<i>Jitter (ms)</i>	6.439		0.101		
<i>Cisco Webex Meeting</i>	<i>Throughput (Kbps)</i>	28		52		Bagus
	<i>Packet Loss (%)</i>	0	3.75	0	3.75	
	<i>Delay (ms)</i>	37.756		22.882		
	<i>Jitter (ms)</i>	37.898		0.074		
<i>Microsoft Teams</i>	<i>Throughput (Kbps)</i>	64		745		Bagus
	<i>Packet Loss (%)</i>	0.024	3.75	0	3.75	
	<i>Delay (ms)</i>	14.121		7.648		
	<i>Jitter (ms)</i>	11.477		0.015		
<i>Zoom Meeting</i>	<i>Throughput (Kbps)</i>	8736		1432		Bagus
	<i>Packet Loss (%)</i>	0	3	0	3.75	
	<i>Delay (ms)</i>	152.01		4.09		
	<i>Jitter (ms)</i>	151.871		0.021		

Dengan hasil penelitian kedua kondisi dapat dibandingkan nilai-nilai parameter QoS yang diperoleh tiap aplikasi pada Tabel 10. Perbandingan dapat dilihat secara signifikan seperti hasil nilai perhitungan, nilai indeks rata-rata serta kategori.

Dengan hasil penelitian kedua kondisi dapat dibandingkan bahwa pada saat Kondisi I terdapat nilai QoS yang termasuk kategori indeks 1. Hal itu diprediksi dengan beberapa variabel yang tidak dipertimbangkan sebelumnya yaitu jumlah *client*, kamera dan juga mikrofon aplikasi yang digunakan. Berdasarkan proses *video meeting* tersebut dapat dilihat pada Kondisi I ada dua aplikasi yang

menampilkan *packet loss* sebesar 0.011 % untuk aplikasi *zoho meeting* dan 0.024 % pada aplikasi *microsoft teams*. Sedangkan untuk penelitian Kondisi II masing-masing *client* yang *join* pada setiap aplikasi yaitu sebanyak 5 orang dengan kondisi kamera dan mikrofon *on*. Akan tetapi, tidak terdapat *packet loss* pada penelitian Kondisi II ini.

Selain tidak adanya *packet loss* yang didapatkan pada penelitian ini, nilai *jitter* semua aplikasi juga berada diantara nilai 0.015 *ms* – 0.179 *ms*. Nilai *jitter* tersebut menghampiri nilai 0 *ms* sehingga kualitas jaringan tersebut hampir memenuhi standar kualitas yang sangat bagus. Maka dari itu, dapat diketahui bahwa penelitian Kondisi II mendapatkan kualitas jaringan yang lebih stabil dibandingkan dengan kualitas jaringan pada penelitian Kondisi I.

Setelah proses analisis yang dilakukan berdasarkan nilai QoS dengan standar indeks TIPHON terhadap dua kondisi penelitian diperoleh 4 yang paling efektif untuk digunakan pada lokasi Sekretariat Hipermawa Koperti PNUP khususnya menggunakan jaringan Telkomsel 4G LTE. Aplikasi tersebut adalah *zoho meeting*, *cisco webex meeting*, *google meet*, dan *microsoft teams*. Sedangkan untuk aplikasi *zoom meeting* masih kurang stabil untuk digunakan pada lokasi tersebut jika menggunakan jaringan Telkomsel 4G LTE.

Berdasarkan hasil penelitian bahwa kualitas jaringan 4G LTE di lokasi uji sekretariat Hipermawa Koperti PNUP tergolong kategori Bagus berdasarkan standar TIPHON. Pada penelitian Kondisi I yaitu terdapat salah satu aplikasi yang memiliki nilai parameter QoS yang tergolong Jelek khususnya nilai *jitter* pada aplikasi *zoom meeting* dengan rata-rata *jitter* 151.871 *ms*. Dengan hasil *jitter* yang diperoleh tersebut jika dibandingkan dengan parameter TIPHON termasuk kategori Jelek dengan indeks 1 pada standar 125 *ms* s/d 255 *ms*. Lebih lanjut lagi bahwa pada hasil penelitian Kondisi II didapatkan nilai parameter QoS aplikasi *video meeting* yang digunakan Sangat Bagus untuk semua *throughput*, *packet loss* dan juga *delay*. Adapun untuk nilai *jitter* aplikasi *zoho meeting* sebesar 0.101 *ms*, *cisco webex meeting* sebesar 0.074 *ms*, *google meet* sebesar 0.179 *ms*, *zoom meeting* sebesar 0.021 *ms* dan *microsoft teams* sebesar 0.015 *ms*. Dengan hasil nilai *jitter* yang diperoleh tersebut jika dibandingkan dengan parameter TIPHON termasuk kategori Bagus dengan indeks 3 yang tergolong pada standar 0 *ms* s/d 75 *ms*. Dengan memperoleh indeks secara keseluruhan bagi kelima aplikasi ini tetap menunjukkan QoS Bagus.

5 Kesimpulan

Penelitian dalam mengetahui kualitas video pada proses *video meeting* menggunakan parameter QoS dengan memanfaatkan beberapa aplikasi populer pada jaringan seluler 4G Telkomsel telah dilakukan. Dalam uji ukur, sistem *video meeting* menggunakan lima aplikasi populer yaitu *zoho meeting*, *cisco webex meeting*, *google meet*, *zoom meeting* and *microsoft teams*. Hasil perhitungan QoS dengan parameter *throughput*, *packet loss*, *delay* dan *jitter* bagi kelima aplikasi ini diperoleh dalam kategori Bagus berdasarkan standar TIPHON.

Referensi

- [1] W. Abdullah, “Model Blended Learning Dalam Meningkatkan Efektifitas Pembelajaran,” *Ejournal Kopertais4*, vol. 7, no. 1, pp. 855–866, 2018, [Online]. Available: ejournal.kopertais4.or.id/madura/index.php/fikrotuna/article/download/3169/2359/.
- [2] D. Sawitri, “Penggunaan Google Meet Untuk Work From Home Di Era Pandemi Coronavirus Disease 2019 (Covid-19),” *Journal Pengabdian Masyarakat*, vol. 2, no. April, pp. 13–21, 2020.
- [3] I. B. A. I. Iswara dan I. P. P. K. Yasa, “Analisis Dan Perbandingan Quality of Service Video Conference Jitsi Dan Bigbluebutton Pada Virtual Private Server,” *Journal Resist (Rekayasa Sistem Komputer)*, vol. 4, no. 2, pp. 192–203, 2021, doi: 10.31598/jurnalresistor.v4i2.794.
- [4] I. D. Amiza, L. Lindawati, dan S. Soim, “Implementasi dan Analisis Quality of Service (QoS) pada OpenMeetings dengan Virtual Private Network (VPN),” *Journal Fokus Elektroda Energi List. Telekomunikasi Komputer, Elektron. dan Kendali*, vol. 5, no. 4, pp. 19, 2020, doi: 10.33772/jfe.v5i4.13325.
- [5] A. Setiani, “Efektivitas Proses Belajar Aplikasi Zoom di Masa Pandemi dan Setelah Pandemi Covid-19,” *Pros. Semin. Nas. Pascasarj. UNNES*, vol. 2, pp. 523–530, 2020, [Online].

- Available: http://www.academia.edu/download/64015904/M_Darul_Aksan_F.pdf
- [6] O. A. Melala, R. Munadi, dan H. Walidainy, “Analisis Kualitas Layanan Video Call Menggunakan Aplikasi Skype Pada Jaringan Long Term Evolution (LTE),” *Journal Komputer, Informasi Teknologi dan Elektro*, vol. 5, no. 1, pp. 38–44, 2020, doi: 10.24815/kitektro.v5i1.15537.
- [7] S. M. Sari, A. Fahmi, dan B. Syihabuddin, “Algoritma pengalokasian resource block berbasis qos guaranteed menggunakan antena mimo 2x2 pada sistem LTE untuk meningkatkan spectral efficiency,” *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, 6-8 Februari 2015 2015, ISSN : 2302-3805, hal. 6–8, 2015.
- [8] A. H. Wafie dan E. P. Laksana, “Quality Of Service (QoS) Jaringan 4G LTE Pada Layanan Video Conference Studi Kasus Di Perpustakaan Univeristas Budi Luhur,” *Journal Maest.*, vol. 1, no. 2, pp. 365–376, 2018.
- [9] P. Hakimah dan E. Hesti, “Desain Kualitas Layanan Video Streaming Codec H . 264 Menggunakan Aplikasi Wireshark Pada Jaringan Wlan,” *Prosiding Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Indonesia. 2018 Tema A - Penelitian*, pp. 25–30, 2018.
- [10] M. Ulfah dan F. F. Kurnia, “Penentuan Jumlah Enodeb Jaringan 4g/LTE Di Kecamatan Penajam Kabupaten Penajam Paser Utara,” *Journal Surya Energi*, vol. 2, no. 2, pp. 179–184, 2018.
- [11] R. Efriyendro dan Y. Rahayu, “Analisa Perbandingan Kuat Sinyal 4G LTE Antara Operator Telkomsel dan XL AXIATA Berdasarkan Paramater Drive Test Menggunakan Software G-NetTrack Pro Di Area Jalan Protokol Panam,” *Jurnal FTEKNIK*, vol. 4, no. 2, pp. 1–9, 2017.
- [12] Priska Restu Utami, “Analisis Performa Aplikasi Video Conference pada Sistem Point To Multipoint jaringan Wireless,” *Ug Journal.*, vol.14, pp. 43–55, 2020.
- [13] M. Farid, A. D. Utami, dan N. Rohman, “Penerapan Aplikasi Google Meet Pada Pembelajaran Sosiologi Ekonomi Di Masa Pandemi Covid-19,” *Jurnal Pendidikan Edutama*, Agustus, pp. 1–12, 2021.
- [14] ETSI, “Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON); General aspects of Quality of Service (QoS),” *Etsi Tr 101 329 V2.1.1*, vol. 1, pp. 1–37, 1999.
- [15] R. Wulandari, “Analisis Qos (Quality Of Service) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus : Upt Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon – Lipi),” *Journal Teknik Informasi dan Sistem. Informatika*, vol. 2, no. 2, pp. 162–172, 2016, doi: 10.28932/jutisi.v2i2.454.
- [16] M. R. Pipit Wulandari, Sopian Soim, “Monitoring Dan Analisis Qos (Quality Of Service) Jaringan Internet Pada Gedung Kpa Politeknik Negeri Sriwijaya Dengan Metode Drive Test Pipit,” *Prosiding SNATIF ke-4 Tahun 2017*, no. 2007, pp. 341–347, 2017.
- [17] M. Thalbah, T. Y. Arif, dan Y. Away, “Komparasi QoS Video Call dan Video Conference Pada Google Hangouts Dan Google Duo Di Jaringan 3G Dan 4G LTE,” *Journal. Komputer Informatika*, vol. 6, no. 1, pp. 38–43, 2021, [Online]. Available: <http://e-repository.unsyiah.ac.id/kitektro/article/view/19924%0>.
- [18] A. I. Diwi, R. R. Mangkudjaja, dan I. Wahidah, “Analisis Kualitas Layanan Video Live Streaming pada Jaringan Lokal Universitas Telkom,” *Buletin Pos dan Telekomunikasi*, vol. 12, no. 3, pp. 207, 2015, doi: 10.17933/bpostel.2014.120304.
- [19] T. M. Diansyah, “Analisa Pencegahan Aktivitas Ilegal Didalam Jaringan Menggunakan Wireshark,” *Journa. TIMES*, vol. IV, no. 2, pp. 20–23, 2015, [Online]. Available: <http://ejournal.stmik-time.ac.id/index.php/jurnalTIMES/article/view/229>.
- [20] F. Huzaeni, I. Gunawan, D. Cahya, M. Yanti, dan N. Krisdayanti, “Analisis Keamanan Data Pada Website Dengan Wireshark,” *JES (Jurnal Elektro Smart)*, vol. 1, no. 1, pp. 13–17, 2021, [Online]. Available: <https://www.sttrcepu.ac.id/jurnal/index.php/jes/article/view/161>
- [21] Y. A. Pranata, I. Fibriani, dan S. B. Utomo, “Analisis Optimasi Kinerja Quality of Service Pada Layanan Komunikasi Data Menggunakan Ns-2 Di PT. PLN (Persero) Jember,” *Sinergi*, vol. 20, no. 2, pp. 149, 2016, doi: 10.22441/sinergi.2016.2.009.