


# Perbandingan *Quality of Service* (QoS) Jaringan 4G dan 5G pada Layanan Video Streaming di Kota Makassar

## *Comparison of Quality of Service (QoS) of 4G and 5G Networks on Video Streaming Services in Makassar City*

Muhammad Naufal Irfan<sup>a,1,\*</sup>, Erick Irawadi Alwi<sup>a,2</sup>, Mardiyah Hasnawi<sup>a,3</sup>

<sup>a</sup>Teknik Informatika, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia  
<sup>1</sup>[naufal.zn1.ni@gmail.com](mailto:naufal.zn1.ni@gmail.com); <sup>2</sup>[erick.alwi@umi.ac.id](mailto:erick.alwi@umi.ac.id); <sup>3</sup>[mardiyah.hasnawi@umi.ac.id](mailto:mardiyah.hasnawi@umi.ac.id)  
\*corresponding author

Informasi Artikel	ABSTRAK
<p>Diserahkan : 27 Maret 2024 Diterima : 11 Maret 2026 Direvisi : 17 Maret 2026 Diterbitkan : 18 Maret 2026</p> <p><b>Kata Kunci:</b> Jaringan <i>Quality of Service</i> (QoS) Video Streaming 4G 5G</p> <p><b>Keywords:</b> Network <i>Quality of Service</i> (QoS) Video Streaming 4G 5G</p> <p>This is an open access article under the <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">CC-BY-SA</a> license.</p> 	<p>Ketersediaan jaringan internet yang andal merupakan kebutuhan mendasar bagi pengguna teknologi komunikasi masa kini. Namun, perkembangan teknologi jaringan seluler dari generasi ke generasi tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan kualitas layanan yang dirasakan pengguna secara aktual. Penelitian ini bertujuan membandingkan kualitas layanan (<i>Quality of Service/QoS</i>) jaringan 4G dan 5G pada layanan video streaming di Kota Makassar. Pengukuran dilakukan secara kuantitatif menggunakan empat parameter QoS, yaitu <i>throughput</i>, <i>packet loss</i>, <i>delay</i>, dan <i>jitter</i>, dengan instrumen aplikasi Wireshark berdasarkan standarisasi TIPHON. Data dikumpulkan selama 10 hari pada dua sesi waktu, yaitu siang hari (12.00–13.00 WITA) dan malam hari (19.00–20.00 WITA) di lantai dua Mall Panakkukang Square Makassar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks QoS jaringan 4G pada sesi siang sebesar 3,87 dan sesi malam sebesar 3,93, keduanya berada pada kategori "Memuaskan". Sementara itu, indeks QoS jaringan 5G pada sesi siang sebesar 3,86 dan sesi malam sebesar 3,90, yang juga termasuk dalam kategori yang sama. Rata-rata indeks QoS jaringan 4G (3,90) tercatat lebih tinggi dibandingkan jaringan 5G (3,88). Temuan ini mengindikasikan bahwa pada kondisi pengujian indoor dan tahap awal implementasi infrastruktur, kualitas jaringan 5G belum secara nyata melampaui jaringan 4G yang telah lebih mapan.</p> <p><b>ABSTRACT</b></p> <p><i>The availability of reliable internet connectivity is a fundamental requirement for modern communication technology users. However, the generational progression of cellular network technology does not always correspond proportionally to actual improvements in service quality experienced by users. This study aims to compare the Quality of Service (QoS) of 4G and 5G networks on video streaming services in Makassar City. Measurements were conducted quantitatively using four QoS parameters — throughput, packet loss, delay, and jitter — through Wireshark software based on TIPHON standardization. Data were collected over 10 days during two daily time sessions: daytime (12:00–13:00 WITA) and nighttime (19:00–20:00 WITA) at the second floor of Panakkukang Square Mall, Makassar. Results indicate that the QoS index for the 4G network was 3.87 during daytime and 3.93 during nighttime sessions, both categorized as "Satisfactory". The 5G network yielded indices of 3.86 (daytime) and 3.90 (nighttime), falling within the same category. The overall average QoS index of the 4G network (3.90) was marginally higher than that of 5G (3.88). These findings suggest that under indoor testing conditions and at the early stage of infrastructure deployment, the 5G network quality has not yet significantly surpassed the more established 4G network.</i></p>

### I. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah menjadikan jaringan internet sebagai infrastruktur yang tidak dapat dipisahkan dari berbagai aktivitas manusia, baik dalam bidang pendidikan, pekerjaan, maupun hiburan. Salah satu kebutuhan yang semakin meningkat adalah layanan video streaming yang menuntut stabilitas dan kecepatan jaringan secara berkelanjutan. Layanan video streaming seperti YouTube, Netflix, dan platform serupa kini menjadi sarana utama distribusi konten digital [1]. Untuk memenuhi tuntutan tersebut, penyedia layanan telekomunikasi mengembangkan teknologi jaringan seluler dari generasi ke generasi, mulai dari 4G atau *Long-Term Evolution* (LTE) hingga teknologi 5G yang merupakan generasi kelima jaringan

seluler. Teknologi 5G dirancang untuk mendukung aplikasi-aplikasi mutakhir seperti kendaraan otonom, kota cerdas (*smart city*), dan *Internet of Things* (IoT), sekaligus menawarkan *latency* yang lebih rendah sehingga koneksi lebih responsif dibandingkan teknologi 4G[2].

Di Indonesia, teknologi 4G telah diimplementasikan secara meluas, sementara teknologi 5G masih dalam tahap perluasan bertahap oleh penyedia layanan seluler, termasuk di Kota Makassar. Meskipun demikian, dalam praktik di lapangan, pengguna masih sering mengalami gangguan koneksi dan penurunan kecepatan transfer data yang cukup signifikan. Kondisi ini menunjukkan bahwa ketersediaan teknologi secara infrastruktur belum tentu berbanding lurus dengan kualitas layanan yang diterima pengguna secara aktual, sebagaimana juga ditunjukkan oleh Rahman [3] dalam kajian perbandingan kinerja protokol jaringan generasi IPv4 dan IPv6 yang menemukan bahwa peningkatan generasi protokol tidak selalu menghasilkan peningkatan performa yang proporsional bagi pengguna akhir. Oleh karena itu, diperlukan kajian empiris terhadap kualitas jaringan berdasarkan parameter *Quality of Service* (QoS) sebagai ukuran objektif yang terstandarisasi.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji QoS jaringan seluler. Hasnidar dkk. [4] membandingkan QoS jaringan 4G antar penyedia layanan untuk aplikasi video conference dan memperoleh rata-rata indeks QoS sebesar 3,50 (Memuaskan), sekaligus membuktikan keandalan *Wireshark* sebagai instrumen pengukuran parameter *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* berdasarkan standar TIPHON. Kajian QoS dan QoE jaringan nirkabel Telkomsel Orbit [5] menunjukkan bahwa parameter *throughput* dan *packet loss* menjadi indikator utama dalam menentukan kualitas layanan internet nirkabel, dan bahwa nilai kedua parameter tersebut dipengaruhi secara signifikan oleh kondisi beban jaringan pada waktu penggunaan. Masykuroh dkk. [6] dalam pengujian QoS dan QoE pada layanan video online menemukan bahwa parameter-parameter TIPHON secara konsisten mencerminkan kualitas layanan yang dirasakan pengguna. Alwi dan Ilmawan [7] dalam kajian QoS jaringan nirkabel kampus menyimpulkan bahwa parameter *throughput* berada pada kualitas sangat baik, sedangkan *packet loss* pada jam sibuk memerlukan perhatian khusus. Saputra dkk. [8] merekomendasikan agar studi serupa dilanjutkan menggunakan teknologi 5G untuk tersedia data pembandingan yang lebih komprehensif. Trixiana dan Wulandari [2] menambahkan bahwa implementasi 5G terbukti meningkatkan efisiensi komunikasi data secara signifikan, namun keberhasilannya sangat bergantung pada kesiapan infrastruktur di lapangan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini mengajukan kajian perbandingan QoS jaringan 4G dan 5G pada layanan video streaming di Kota Makassar dengan tujuan: (1) mengukur nilai parameter QoS (*throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*) pada kedua jaringan; (2) menganalisis dan membandingkan indeks QoS berdasarkan standarisasi TIPHON; serta (3) mengevaluasi perbedaan performa pada dua kondisi waktu. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi bagi masyarakat dalam memilih teknologi jaringan yang paling sesuai kebutuhannya.

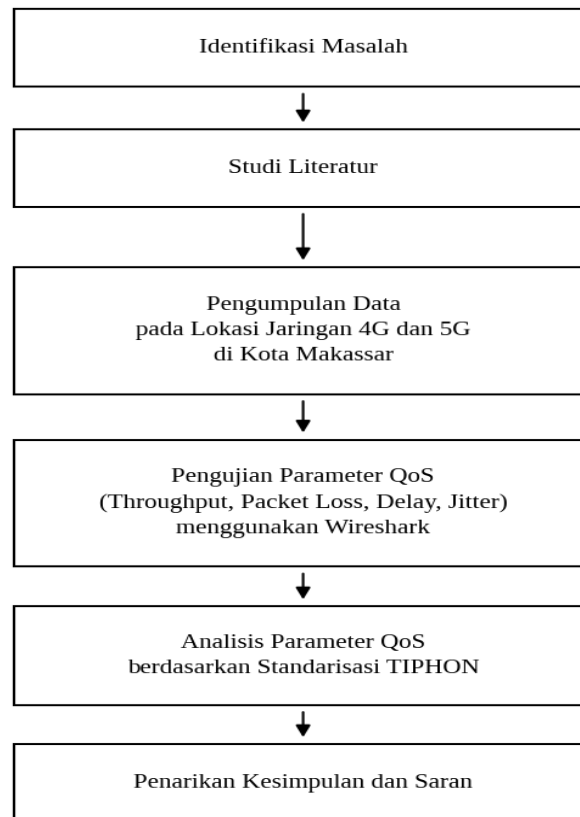
## II. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif komparatif untuk membandingkan *Quality of Service* (QoS) jaringan 4G dan 5G pada layanan video streaming di Kota Makassar. Tahapan penelitian disusun secara sistematis sebagaimana disajikan pada Gambar 1 yang terdiri atas enam tahap. Tahap pertama adalah identifikasi masalah, yaitu mengidentifikasi permasalahan terkait perbedaan kualitas jaringan 4G dan 5G yang dialami pengguna layanan video streaming di Kota Makassar. Tahap kedua adalah studi literatur, yakni mengkaji teori dan penelitian terdahulu yang relevan sebagai landasan konseptual perbandingan QoS antar generasi jaringan. Tahap ketiga adalah pengumpulan data di lokasi yang berada dalam cakupan jaringan 4G dan 5G, yaitu lantai dua Mall Panakkukang Square Makassar, Jalan Adhyaksa, selama 10 hari pada dua sesi waktu: siang hari pukul 12.00–13.00 WITA dan malam hari pukul 19.00–20.00 WITA. Tahap keempat adalah pengujian parameter QoS, yang meliputi pengukuran *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* pada kedua jaringan menggunakan aplikasi *Wireshark* versi 4.2.0 dengan durasi pengujian 20 detik per sesi. Tahap kelima adalah analisis parameter QoS, yaitu membandingkan nilai hasil pengujian jaringan 4G dan 5G berdasarkan standarisasi TIPHON untuk menentukan indeks dan kategori kualitas masing-masing jaringan. Tahap keenam adalah penarikan kesimpulan dan saran, yang merangkum hasil perbandingan kualitas kedua jaringan secara keseluruhan dan memberikan rekomendasi untuk penelitian lanjutan.

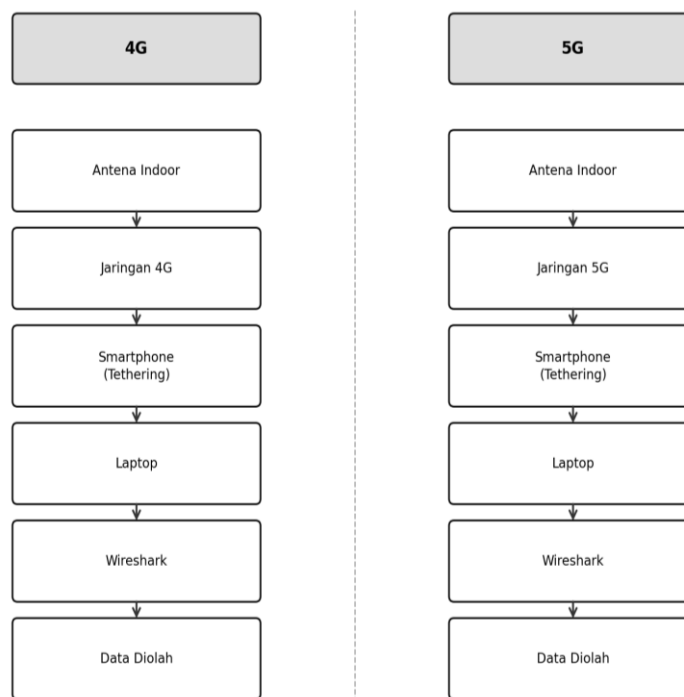
Data penelitian dikumpulkan melalui pengukuran langsung selama 10 hari pada Desember 2023 hingga Januari 2024 di Mall Panakkukang Square Makassar, yang merupakan salah satu lokasi dengan cakupan sinyal 4G dan 5G. Pemilihan lokasi indoor ini bertujuan untuk mengamati performa kedua teknologi jaringan pada kondisi nyata penggunaan sehari-hari. Untuk menangkap perbedaan performa jaringan pada kondisi beban yang berbeda, pengambilan data dilakukan pada dua sesi waktu, yaitu sesi siang (12.00–13.00 WITA) sebagai representasi jam sibuk dan sesi malam (19.00–20.00 WITA) sebagai representasi jam lengang. Setiap sesi pengujian berlangsung selama 20 detik dengan periode pengamatan dua menit, dan prosedur yang sama diterapkan secara konsisten pada kedua jaringan agar perbandingan dapat dilakukan secara adil.

Pengukuran dilakukan menggunakan aplikasi *Wireshark* perangkat lunak analisis paket jaringan yang bersifat open source dan lazim digunakan untuk mengevaluasi kinerja maupun keamanan jaringan [9] yang dijalankan pada laptop yang terhubung ke jaringan melalui fitur tethering ponsel pintar. Untuk setiap sesi

pengujian, koneksi jaringan diarahkan ke layanan video streaming dan paket data yang melintas ditangkap secara langsung oleh Wireshark. Desain pengukuran ini memastikan kedua jaringan diuji pada perangkat, lokasi, dan kondisi yang identik sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 2, sehingga selisih hasil yang diperoleh dapat dikaitkan secara langsung pada perbedaan teknologi jaringan.



Gambar 1. Tahapan Penelitian



Gambar 2. Desain Pengukuran Jaringan 4G dan 5G

Analisis data dilakukan dengan menghitung nilai empat parameter QoS dari hasil tangkapan Wireshark, kemudian membandingkannya dengan standarisasi TIPHON untuk menentukan kategori dan indeks kualitas masing-masing jaringan [10]. Nilai *throughput* diperoleh dari pembagian total data yang diterima dengan durasi pengamatan. Nilai *packet loss* dihitung dari selisih paket yang dikirim dan diterima. Nilai *delay* merupakan rata-rata waktu tempuh paket dari pengirim ke penerima, sedangkan *jitter* dihitung dari variasi nilai *delay* antar paket berurutan. Keempat nilai ini kemudian dikonversi menjadi indeks berdasarkan tabel standarisasi TIPHON dan dirata-ratakan untuk menghasilkan indeks QoS keseluruhan. Standarisasi indeks QoS yang digunakan disajikan pada Tabel 1. Safitri [11] dalam analisis QoS jaringan Wi-Fi menggunakan Wireshark dan standar TIPHON di SMK Dharma Bahari Surabaya juga membuktikan bahwa seluruh parameter jaringan berada dalam kategori sangat baik, sehingga instrumen dan standar yang digunakan dalam penelitian ini telah tervalidasi oleh berbagai studi empiris.

Tabel 1. Indeks Parameter QoS Versi TIPHON [2]

Kategori	Persentase (%)	Indeks
Sangat Bagus	95 – 100	4
Bagus	75 – 94,75	3
Sedang	50 – 74,75	2
Buruk	25 – 49,75	1

Parameter *jitter* mengukur kestabilan pengiriman paket, di mana nilai yang semakin kecil mencerminkan jaringan yang lebih stabil. Standarisasi *jitter* versi TIPHON disajikan pada Tabel 2 dengan rumus perhitungan sebagai berikut.

Tabel 2. Standarisasi *Jitter* Versi TIPHON [2]

Kategori	<i>Jitter</i> (ms)	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 – 75 ms	3
Sedang	75 – 125 ms	2
Buruk	125 – 225 ms	1

$$Jitter = \text{Total Variasi Delay} / \text{Total Paket Diterima} \quad (1)$$

Parameter *packet loss* mencerminkan keandalan jaringan dalam menjamin integritas pengiriman data. Semakin rendah nilai *packet loss*, semakin andal jaringan tersebut. Standarisasi versi TIPHON disajikan pada Tabel 3

Tabel 3. Standarisasi *Packet loss* Versi TIPHON [2]

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

$$Packet\ loss = ((Paket\ Terkirim - Paket\ Diterima) / Paket\ Terkirim) \times 100\% \quad (2)$$

Parameter *throughput* mencerminkan kapasitas efektif jaringan yang dirasakan pengguna secara aktual. Nilai *throughput* yang lebih tinggi menunjukkan jaringan yang mampu melayani transfer data lebih cepat. Standarisasi versi TIPHON disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Standarisasi *Throughput* Versi TIPHON [2]

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

$$\text{Throughput} = \text{Total Data Diterima (byte)} / \text{Lama Pengamatan (detik)} \times 8 \quad (3)$$

Parameter *delay* mencerminkan respons jaringan terhadap permintaan pengguna. Nilai *delay* yang rendah sangat penting untuk layanan yang bersifat *real-time* seperti *video streaming*. Standarisasi versi TIPHON disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Standarisasi *Delay* Versi TIPHON [2]

Kategori	Persentase (%)	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 – 300 ms	3
Sedang	300 – 450 ms	2
Buruk	> 450 ms	1

$$\text{Delay} = \text{Total Waktu Pengiriman Data} / \text{Total Paket Data Diterima} \quad (4)$$

### III. Hasil dan Pembahasan

Pengukuran QoS dilaksanakan di lantai dua Mall Panakkukang Square Makassar menggunakan laptop yang terhubung ke jaringan 4G atau 5G melalui fitur *tethering* dari ponsel pintar. Proses pengukuran dilakukan dengan: (a) menyaring protokol TCP untuk mendapatkan data *throughput*; (b) menyaring paket yang teridentifikasi hilang untuk menghitung *packet loss*; serta (c) mengekspor data ke format CSV guna menghitung nilai *delay* dan *jitter* menggunakan *Microsoft Excel*. Hasil pengukuran selengkapnya disajikan pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Hasil Pengukuran QoS Jaringan 4G

Tanggal	Waktu	Throughput	Packet loss	Delay	Jitter
11-12-2023	12.00–13.00	2.556 Kb/s	0%	3,4 ms	0,1 ms
	19.00–20.00	3.188 Kb/s	0%	4,1 ms	0,4 ms
12-12-2023	12.00–13.00	2.345 Kb/s	0%	3,8 ms	0,2 ms
	19.00–20.00	5.657 Kb/s	0%	0,3 ms	0,3 ms
13-12-2023	12.00–13.00	2.643 Kb/s	0%	0,6 ms	0,6 ms
	19.00–20.00	5.559 Kb/s	0%	6,2 ms	0,2 ms
14-12-2023	12.00–13.00	2.330 Kb/s	0%	8,3 ms	0,3 ms
	19.00–20.00	5.736 Kb/s	0%	4,1 ms	0,1 ms
15-12-2023	12.00–13.00	2.020 Kb/s	0%	3,8 ms	0,8 ms
	19.00–20.00	6.292 Kb/s	0%	0,3 ms	0,3 ms
08-01-2024	12.00–13.00	2.349 Kb/s	0%	8,3 ms	0,3 ms
	19.00–20.00	5.929 Kb/s	0%	4,1 ms	0,1 ms
09-01-2024	12.00–13.00	2.438 Kb/s	0%	3,8 ms	0,8 ms
	19.00–20.00	5.268 Kb/s	0%	0,3 ms	0,3 ms
10-01-2024	12.00–13.00	2.420 Kb/s	0%	0,6 ms	0,6 ms
	19.00–20.00	4.254 Kb/s	0%	6,2 ms	0,2 ms
11-01-2024	12.00–13.00	1.582 Kb/s	0%	8,3 ms	0,3 ms
	19.00–20.00	3.962 Kb/s	0%	4,1 ms	0,1 ms
12-01-2024	12.00–13.00	2.359 Kb/s	0%	3,8 ms	0,7 ms
	19.00–20.00	7.819 Kb/s	0%	0,3 ms	0,3 ms

Tabel 7. Hasil Pengukuran QoS Jaringan 5G

Tanggal	Waktu	Throughput	Packet loss	Delay	Jitter
11-12-2023	12.00–13.00	920 Kb/s	0%	9,5 ms	0,1 ms
	19.00–20.00	3.750 Kb/s	0%	4,1 ms	0,5 ms
12-12-2023	12.00–13.00	794 Kb/s	0%	3,8 ms	0,8 ms
	19.00–20.00	5.728 Kb/s	0%	0,3 ms	0,3 ms
13-12-2023	12.00–13.00	1.095 Kb/s	0%	0,6 ms	0,6 ms
	19.00–20.00	2.892 Kb/s	0%	6,2 ms	0,2 ms
14-12-2023	12.00–13.00	2.370 Kb/s	0%	8,3 ms	0,3 ms
	19.00–20.00	4.962 Kb/s	0%	4,1 ms	0,5 ms
15-12-2023	12.00–13.00	925 Kb/s	0%	3,8 ms	0,8 ms
	19.00–20.00	4.022 Kb/s	0%	0,3 ms	0,3 ms
08-01-2024	12.00–13.00	1.999 Kb/s	0%	8,3 ms	0,3 ms
	19.00–20.00	4.455 Kb/s	0%	4,1 ms	0,2 ms
09-01-2024	12.00–13.00	1.393 Kb/s	0%	3,8 ms	0,8 ms
	19.00–20.00	5.736 Kb/s	0%	0,3 ms	0,3 ms
10-01-2024	12.00–13.00	1.574 Kb/s	0%	0,6 ms	0,6 ms
	19.00–20.00	4.219 Kb/s	0%	6,2 ms	0,2 ms
11-01-2024	12.00–13.00	1.283 Kb/s	0%	8,3 ms	0,7 ms
	19.00–20.00	5.890 Kb/s	0%	4,1 ms	0,1 ms
12-01-2024	12.00–13.00	1.367 Kb/s	0%	3,8 ms	0,8 ms
	19.00–20.00	5.137 Kb/s	0%	0,3 ms	0,3 ms

Pengukuran dilaksanakan selama 10 hari di lokasi yang sama pada dua sesi waktu per hari: sesi siang (12.00–13.00 WITA) dan sesi malam (19.00–20.00 WITA), masing-masing dengan durasi pengujian 20 detik. Rekapitulasi nilai rata-rata setiap parameter QoS disajikan pada Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 8. Rekapitulasi Parameter QoS Jaringan 4G

No	Parameter QoS	Rata-Rata Siang	Rata-Rata Malam	Indeks Siang	Indeks Malam
1	Throughput	2.304 Kb/s	5.366 Kb/s	3 (Bagus)	4 (Sangat Bagus)
2	Packet loss	0%	0%	4 (Sangat Bagus)	4 (Sangat Bagus)
3	Delay	4 ms	3 ms	4 (Sangat Bagus)	4 (Sangat Bagus)
4	Jitter	0,5 ms	0,2 ms	3 (Bagus)	3 (Bagus)
	Indeks QoS	3,87 (Memuaskan)	3,93 (Memuaskan)	-	-

Tabel 9. Rekapitulasi Parameter QoS Jaringan 5G

No	Parameter QoS	Rata-Rata Siang	Rata-Rata Malam	Indeks Siang	Indeks Malam
1	Throughput	1.372 Kb/s	4.679 Kb/s	3 (Bagus)	4 (Sangat Bagus)
2	Packet loss	0%	0%	4 (Sangat Bagus)	4 (Sangat Bagus)
3	Delay	5,1 ms	3 ms	4 (Sangat Bagus)	4 (Sangat Bagus)
4	Jitter	0,6 ms	0,3 ms	3 (Bagus)	3 (Bagus)
	Indeks QoS	3,86 (Memuaskan)	3,90 (Memuaskan)	-	-

Berdasarkan Tabel 8, jaringan 4G pada sesi siang mencatat rata-rata *throughput* sebesar 2.304 Kb/s (indeks 3, Bagus) dan pada sesi malam sebesar 5.366 Kb/s (indeks 4, Sangat Bagus). Peningkatan *throughput* pada sesi

malam mengindikasikan berkurangnya beban jaringan ketika intensitas pengguna menurun. Nilai *packet loss* konsisten berada di 0% pada seluruh sesi (indeks 4, Sangat Bagus), mencerminkan keandalan jaringan dalam menjamin integritas pengiriman paket. Parameter *delay* memperoleh rata-rata 4 ms (siang) dan 3 ms (malam) dengan indeks 4 (Sangat Bagus), jauh di bawah ambang kritis 150 ms TIPHON. Rata-rata *jitter* tercatat 0,5 ms (siang) dan 0,2 ms (malam), keduanya memperoleh indeks 3 (Bagus).

Berdasarkan Tabel 9, jaringan 5G pada sesi siang mencatat rata-rata *throughput* sebesar 1.372 Kb/s (indeks 3, Bagus) dan pada sesi malam sebesar 4.679 Kb/s (indeks 4, Sangat Bagus). Nilai *packet loss* pada jaringan 5G juga konsisten di 0% (indeks 4, Sangat Bagus). Rata-rata *delay* tercatat 5,1 ms (siang) dan 3 ms (malam) dengan indeks 4 (Sangat Bagus). Nilai *jitter* rata-rata tercatat 0,6 ms (siang) dan 0,3 ms (malam) dengan indeks 3 (Bagus).

Nilai indeks QoS jaringan 4G tercatat 3,87 (siang) dan 3,93 (malam), sementara jaringan 5G memperoleh 3,86 (siang) dan 3,90 (malam). Seluruh nilai berada dalam kategori "Memuaskan" berdasarkan standarisasi TIPHON. Perbandingan menyeluruh antara kedua jaringan disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Perbandingan Parameter QoS Jaringan 4G dan 5G

Parameter	Jaringan 4G	Jaringan 5G	Keterangan
<i>Throughput</i> (Siang)	2.304 Kb/s	1.372 Kb/s	4G lebih tinggi
<i>Throughput</i> (Malam)	5.366 Kb/s	4.679 Kb/s	4G lebih tinggi
<i>Packet loss</i> (Siang)	0%	0%	Setara
<i>Packet loss</i> (Malam)	0%	0%	Setara
<i>Delay</i> (Siang)	4 ms	5,1 ms	4G lebih rendah
<i>Delay</i> (Malam)	3 ms	3 ms	Setara
<i>Jitter</i> (Siang)	0,5 ms	0,6 ms	4G lebih rendah
<i>Jitter</i> (Malam)	0,2 ms	0,3 ms	4G lebih rendah
Rata-rata Indeks QoS	3,90	3,88	4G lebih tinggi

Berdasarkan Tabel 10, perbedaan performa antara kedua jaringan paling tampak pada parameter *throughput*. Pada sesi siang, *throughput* jaringan 4G (2.304 Kb/s) lebih tinggi dibandingkan jaringan 5G (1.372 Kb/s). Kondisi ini dapat dikaitkan dengan karakteristik lokasi pengujian yang berada di lingkungan indoor, di mana frekuensi yang umum digunakan jaringan 5G cenderung mengalami pelemahan sinyal lebih besar akibat hambatan fisik dibandingkan frekuensi jaringan 4G. Temuan ini sejalan dengan Ananda dan Prasetyo [12] yang memperoleh rata-rata indeks QoS 3,2 (Memuaskan) pada pengukuran jaringan 4G LTE Telkomsel di Kota Medan, mengonfirmasi bahwa jaringan 4G secara konsisten menghasilkan kategori Memuaskan pada kondisi dan lokasi pengujian yang beragam. Nilai *delay* dan *jitter* yang diperoleh pada penelitian ini jauh lebih kecil dibandingkan nilai pada kondisi outdoor, mengindikasikan bahwa lingkungan pengujian sangat kondusif untuk layanan real-time seperti video streaming. Jamal dkk. [13] dalam kajian QoS live streaming menemukan bahwa nilai *packet loss* dan *jitter* yang rendah merupakan prasyarat utama kualitas layanan streaming yang memuaskan, dan bahwa pengaruh kondisi beban jaringan terhadap *throughput* sangat signifikan — konsisten dengan pola hasil penelitian ini. Hal ini selaras dengan Yanto dkk. [10] yang menyimpulkan bahwa nilai *throughput* dan *delay* sangat menentukan kenyamanan streaming pada jaringan nirkabel.

Temuan penelitian ini konsisten dengan hasil yang dilaporkan Wati dkk. [14], yang menyimpulkan bahwa seluruh parameter QoS jaringan 4G LTE untuk layanan video *conference* berada pada indeks 3-4. Masykuroh dkk. [6] juga membuktikan bahwa pengukuran QoS menggunakan parameter *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* berdasarkan standar TIPHON secara konsisten mencerminkan kualitas layanan video secara aktual. Lebih jauh, kajian QoS dan QoE pada jaringan nirkabel Telkomsel Orbit [5] menegaskan bahwa *packet loss* 0% dan nilai *delay* yang rendah merupakan kondisi ideal yang mendukung pengalaman pengguna yang memuaskan pada layanan berbasis jaringan Telkomsel, konsisten dengan temuan penelitian ini. Sementara itu, Chandra [15] menunjukkan adanya korelasi positif antara indeks QoS jaringan dan tingkat kepuasan pengguna layanan video streaming YouTube, yang memperkuat relevansi pendekatan QoS berbasis TIPHON dalam mengevaluasi pengalaman pengguna. Sebagaimana disarankan Saputra dkk. [8], pengujian lanjutan pada lokasi dan kondisi yang lebih beragam diperlukan untuk memperoleh gambaran yang lebih representatif mengenai kapabilitas jaringan 5G.

#### IV. Kesimpulan dan saran

Penelitian ini berhasil membuktikan bahwa baik jaringan 4G maupun 5G di lokasi pengujian sama-sama berada pada kategori "Memuaskan" berdasarkan standarisasi TIPHON, dengan rata-rata indeks QoS masing-masing sebesar 3,90 dan 3,88. Jaringan 4G menunjukkan performa yang sedikit lebih unggul dibandingkan 5G, terutama pada aspek *throughput* di sesi siang hari. Hal ini menunjukkan bahwa keunggulan teknologi secara generasi tidak serta-merta berbanding lurus dengan kualitas layanan yang diterima pengguna secara aktual, khususnya pada lingkungan indoor dan tahap awal implementasi infrastruktur 5G. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pada kondisi dan lokasi penelitian ini, jaringan 4G masih menjadi pilihan yang lebih stabil dan andal untuk kebutuhan layanan video streaming, sementara jaringan 5G memiliki potensi yang menjanjikan seiring dengan densifikasi infrastrukturnya di masa mendatang. Temuan ini memiliki implikasi praktis bagi pengguna dalam memilih teknologi jaringan yang sesuai dengan konteks penggunaan, sekaligus memberikan masukan bagi penyedia layanan untuk terus meningkatkan cakupan dan kualitas infrastruktur 5G. Penelitian lanjutan disarankan untuk memperluas cakupan pengujian ke berbagai lokasi dan kondisi jaringan yang lebih beragam, melibatkan lebih dari satu penyedia layanan seluler, serta menambahkan parameter QoS lain seperti MOS (*Mean Opinion Score*) dan *Post Dial Delay* (PDD) agar gambaran kualitas jaringan yang diperoleh lebih komprehensif dan representatif.

#### Daftar Pustaka

- [1] P. S. Sitanggang, "Strategi Pemasaran Global terhadap Netflix," *ULIL ALBAB J. Ilm. Multidisiplin*, vol. 1, no. 9, pp. 3026–3035, 2022.
- [2] W. Trixiana and S. Wulandari, "Implementasi Teknologi Jaringan Nirkabel 5G untuk Optimalisasi Kinerja Komunikasi Data," *Karapan Netw. J.*, vol. 1, no. 1, pp. 226–233, 2025.
- [3] N. F. Rahman and R. A. Margareta, "Analisis Perbandingan Kinerja Protokol IPv4 dan IPv6 pada Jaringan Komputer Modern," *Karapan Netw. J.*, vol. 2, no. 01, pp. 45–53, 2026.
- [4] H. S. Purnawansyah, and F. Fattah, "Analisis Perbandingan Quality of Service (QoS) Pada Jaringan 4G Terhadap Layanan Video Conference," *BUSITI*, vol. 2, no. 2, pp. 78–82, 2021.
- [5] E. S. W. Andry Fajar Zulkarnain, Nadiya Hijriana, Aisyah Awaliah, "Analisis Quality of Service dan Quality of Experience Jaringan Internet Berbasis Wireless pada Layanan Telkomsel Orbit," *Technol. J. Ilm.*, vol. 16, no. 1, pp. 78–85, 2025.
- [6] F. Ariani and A. Taufik, "Perbandingan Metode Klasifikasi Data Mining untuk Prediksi Tingkat Kepuasan Pelanggan Telkomsel Prabayar," *SATIN – Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 2, pp. 46–55, 2020, doi: 10.33372/stn.v6i2.666.
- [7] E. I. Alwi and L. B. Ilmawan, "Analisis Kinerja QoS ( Quality of Service ) Jaringan WLAN Ukhuwahnet Pada Universitas Muslim Indonesia," in *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 2019, pp. 55–60.
- [8] H. A. Saputra, P. Pohny, and G. M. Putra, "Analisis QOS Jaringan 4G Dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark (Studi Kasus: Tepian Samarinda, Taman Samarinda, dan Taman Cerdas)," *Semin. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 13–18, 2020.
- [9] M. A. Darmawan, R. Ningsih, and A. J. Wahidin, "Analisis Keamanan Jaringan Terhadap Sniffing Menggunakan Wireshark," *Just IT J. Sist. Informasi, Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 14, no. 3, pp. 150–233, 2024.
- [10] R. Yanto, D. Irfan, and A. Huda, "Analisis Quality of Service Jaringan Wireless untuk Teknologi Streaming," *EDUMATIC*, vol. 6, no. 2, pp. 167–175, 2022, doi: 10.29408/edumatic.v6i2.5840.
- [11] T. I. Safitri *et al.*, "Analisis QoS Menggunakan Standar TIPHON pada Jaringan Wi-Fi SMK Dharma Bahari Surabaya," *RIGGS J. Artif. Intell. Digit. Bus.*, vol. 4, no. 4, pp. 2433–2443, 2025, doi: 10.31004/riggs.v4i4.3906.
- [12] K. Masykuroh, A. D. Ramadhani, and N. Iryani, "Analisis QOS dan QOE pada Video Pembelajaran Online Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto (ITTP)," *Transm. J. Ilm. Tek. ELEKTRO*, vol. 23, no. 2, pp. 40–47, 2021.
- [13] V. A. Jamal, S. Ariessaputra, and C. M. O. M. Muvianto, "Analisis Perbandingan QoS Live Streaming Facebook dan Instagram di Kawasan Pariwisata Night Market Labuan Bajo," *J. Process.*, vol. 19, no. 2, pp. 240–254, 2024, doi: 10.33998/processor.2024.19.2.1913.
- [14] A. Wati, Suroso, and Sarjana, "Analisis Kualitas Layanan QoS Video Conference pada Jaringan 4G LTE dengan Menggunakan Codec H.264," *TELKA*, vol. 4, no. 2, pp. 103–113, 2018.
- [15] K. X. Auliya and D. W. Chandra, "Analisis hubungan antara kualitas layanan jaringan (QOS) dan pengalaman pengguna (QOE) pada layanan video streaming Youtube," *IT-Explore J. Penerapan Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 4, no. 3, pp. 272–281, 2025, doi: 10.24246/itexplore.v4i3.2025.pp272-281.