

Analisis Perbandingan QoS dan QoE pada Streaming YouTube dan Live Streaming YouTube

M. Fahrul Alfani¹, Muhamad Tegar Kurniawan¹, Gilang Firmansyah¹, Mochammad Irfan Rois¹, Mochammad Machlul Alamin^{1*}

¹Program Studi Informatika, Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo, Indonesia.

Abstrak

Penelitian ini membandingkan *Quality of Service* (QoS) dan *Quality of Experience* (QoE) YouTube Streaming dan Live Streaming pada Wi-Fi lantai 3 Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo. Kebaruan penelitian terletak pada integrasi QoS objektif (*Wireshark*) dan QoE subjektif (persepsi pengguna) untuk kedua layanan YouTube di jaringan kampus. Hasil QoS (*throughput*, *delay*, *jitter*, *packet loss*) YouTube Streaming sebesar 1.449,05 kbps, 3,886 ms, 3,904 ms, 0,051%, sedangkan Live Streaming sebesar 5.769,075 kbps, 0,997 ms, 0,997 ms, 0,112%. Evaluasi QoE menunjukkan 72,72% responden mengeluhkan *buffering* saat *live streaming*, dan 100% merasakan jeda waktu. Meskipun *delay* transmisi siaran langsung secara teknis lebih rendah, pengguna merasakan *buffering* lebih tinggi akibat pemrosesan *real-time*. Temuan ini menjadi acuan pengelola jaringan kampus untuk mengoptimalkan *bandwidth* dan manajemen trafik.

Kata kunci

Quality of Experience; Quality of Service; Live Streaming; YouTube Streaming

Abstract

This study compares the *Quality of Service* (QoS) and *Quality of Experience* (QoE) of YouTube Streaming and Live Streaming on the third-floor Wi-Fi network of Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo. The novelty lies in integrating objective QoS (as measured by *Wireshark*) and subjective QoE (as perceived by users) for both YouTube services. QoS results (*throughput*, *delay*, *jitter*, *packet loss*) for YouTube Streaming were 1,449.05 kbps, 3.886 ms, 3.904 ms, and 0.051%, while Live Streaming yielded 5,769.075 kbps, 0.997 ms, 0.997 ms, and 0.112%. QoE results show that 72.72% of respondents experienced buffering during live broadcasts, and 100% noticed delays. Although packet delay for live streaming was lower, users perceived higher buffering due to real-time processing. These findings serve as a reference for campus network administrators to optimize bandwidth and traffic management.

Keywords

Quality of Experience; Quality of Service; Live Streaming; YouTube Streaming

Korespondensi
Mochammad Machlul Alamin
machlul410.tif@unusida.ac.id

Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi mendorong transformasi cara masyarakat mengakses konten digital (Hardiyanti et al., 2024). Internet kini menjadi infrastruktur utama penopang aktivitas harian seperti pendidikan, hiburan, dan bisnis (Irfan et al., 2024). Salah satu layanan digital terpopuler adalah video *streaming*, dengan YouTube sebagai platform dominan (Lestari, 2022; Auliya & Chandra, 2025). Lonjakan pengguna ini berimplikasi langsung pada tingginya kebutuhan koneksi jaringan yang stabil (Irfan et al., 2024).

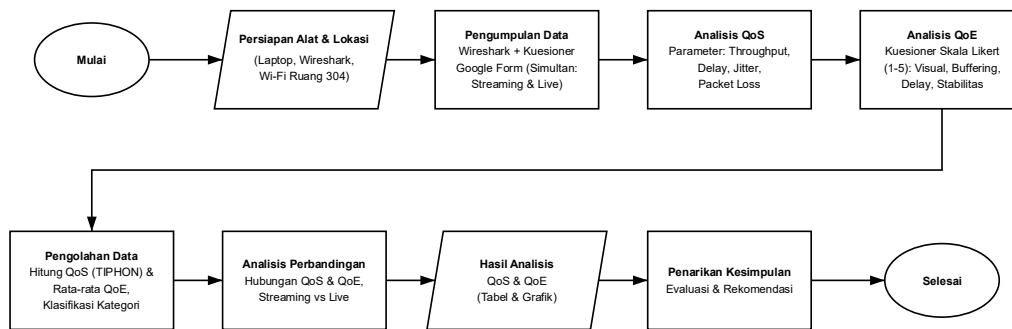
YouTube menyediakan dua layanan utama dengan karakteristik teknis berbeda: YouTube *Streaming* untuk *video on demand* (VOD) dan YouTube *Live Streaming* untuk siaran langsung (Lestari, 2022). Konten VOD telah tersimpan penuh di server sehingga sistem dapat melakukan *buffering* sebelum diputar (Yanto et al., 2022). Sebaliknya, *live streaming* memerlukan transmisi *real-time* tanpa jeda, menjadikannya sangat sensitif terhadap gangguan *delay*, *jitter*, dan *packet loss* (Widodo, 2025). Perbedaan ini mendasari perlunya analisis terpisah untuk memahami kebutuhan jaringan masing-masing.

Beberapa studi terdahulu telah mengevaluasi kinerja jaringan multimedia. Hardiyanti et al. (2024) membandingkan *video streaming* pada beberapa aplikasi konferensi, namun hanya meninjau parameter QoS objektif tanpa mengukur kepuasan pengguna. Irfan et al. (2024) mengomparasikan performa 4G dan 5G untuk *video streaming*, tetapi belum menyentuh analisis fitur siaran langsung. Selanjutnya, Lestari (2022) menguji transmisi data nirkabel media sosial tanpa mengintegrasikan parameter QoE subjektif. Sementara itu, Yanto et al. (2022) mengukur parameter kualitas Wi-Fi publik secara umum tanpa memfokuskan pada pemutar video tertentu. Terakhir, Masykuroh et al. (2021) memadukan analisis QoS dan QoE, namun terbatas pada video pembelajaran *on demand* dan belum membandingkannya dengan *live streaming*.

Ketiadaan komparasi langsung antara YouTube *Streaming* reguler dan *Live Streaming* pada satu infrastruktur jaringan yang sama menjadi celah penelitian (*research gap*). Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada integrasi komparatif parameter QoS objektif (*Wireshark*) dan evaluasi QoE subjektif (skala *Likert*) untuk memetakan performa kedua jenis layanan YouTube secara simultan di jaringan Wi-Fi kampus. Berdasarkan hal tersebut, rumusan masalah (*research question*) penelitian ini adalah: bagaimana perbedaan parameter QoS dan tingkat QoE antara YouTube *Streaming* reguler dengan YouTube *Live Streaming* pada jaringan nirkabel kampus? Penelitian ini bertujuan mengomparasikan performa teknis dan persepsi kepuasan pengguna dari kedua layanan YouTube tersebut guna memberikan acuan optimasi infrastruktur IT kampus (Nisa et al., 2024; Auliya & Chandra, 2025). Adapun sistematika artikel ini terbagi menjadi empat bagian, yang diawali bagian pendahuluan ini, disusul penjelasan metode penelitian pada bagian kedua. Hasil pengukuran jaringan dan analisis kepuasan responden disajikan pada bagian ketiga, sedangkan kesimpulan beserta rekomendasi optimasi jaringan kampus dipaparkan pada bagian keempat.

Metode

Penelitian kuantitatif eksperimental ini membandingkan kualitas layanan YouTube *Streaming* dan *Live Streaming* di Ruang 304 Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo. Merujuk alur pada Gambar 1, pengumpulan data teknis memakai *Wireshark* untuk menganalisis parameter *Quality of Service* (QoS) berupa *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* (Lestari, 2022; Ulumuddin, M. F et al., 2025). Aspek *Quality of Experience* (QoE) diukur lewat kuesioner Google Form yang diolah menggunakan skala Likert (Auliya & Chandra, 2025). Stabilitas metrik QoS krusial karena menentukan langsung tingkat kepuasan pengguna (Auliya & Chandra, 2025). Hasil pengukuran selanjutnya diklasifikasikan berdasar standar TIPPHON untuk menentukan indeks kualitas jaringan (Auliya & Chandra, 2025; Lestari, 2022). Adapun tahapan penelitian ini meliputi:



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Alur yang ditampilkan pada gambar merupakan tahapan pengembangan sistem yang umum digunakan dalam proyek pengembangan perangkat lunak. Berikut penjelasan untuk masing-masing tahap:

A. Pengumpulan Data

Proses pengambilan data primer pada penelitian ini dibagi menjadi data teknis jaringan dan data pengalaman subjektif responden dengan spesifikasi operasional sebagai berikut:

1. Lokasi dan Waktu

Pengukuran lalu lintas data dan pengisian kuesioner oleh responden dilaksanakan di Ruang 304 Gedung Kampus Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo pada bulan Mei 2025. Proses pengambilan data dijalankan pada jam sibuk perkuliahan pukul 10:00 sampai 12:00 WIB guna menangkap lalu lintas Wi-Fi kampus yang padat.

2. Spesifikasi Perangkat dan Jaringan

Penangkapan paket data nirkabel menggunakan laptop klien berspesifikasi prosesor Intel Core i5 generasi ke-11, memori RAM sebesar 8 gigabyte, dan sistem operasi Windows 11. Laptop tersebut tersambung ke jaringan Wi-Fi kampus yang dipancarkan melalui Access Point dengan tipe *router* MikroTik RouterBOARD RB951 dengan alokasi *bandwidth* terbagi sebesar 50 megabit per detik.

3. Responden

Sebanyak 11 responden yang merupakan mahasiswa aktif Program Studi Informatika Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo berpartisipasi dalam survei kepuasan di lokasi pengujian.

4. Prosedur Eksperimen

Penangkapan paket data melalui perangkat lunak Wireshark versi 4.0 dilakukan saat memutar video YouTube reguler dan YouTube *Live Streaming* secara simultan. Resolusi video diatur konstan pada 720p dengan kecepatan 30 frame per detik, dan durasi tangkapan diatur selama 10 menit untuk setiap sesi. Pengujian diulangi sebanyak 3 kali sesi pengulangan guna menjamin kestabilan dan validitas data.

B. Analisis Data

Tahap analisis data dilakukan secara komprehensif dengan menggabungkan evaluasi teknis jaringan secara objektif dan persepsi subjektif pengguna untuk membandingkan layanan *streaming* YouTube serta *live streaming* YouTube. Proses ini terbagi menjadi beberapa bagian:

1. Analisis *Quality of Service* (QoS)

Data teknis lalu lintas data hasil sadapan *Wireshark* dianalisis berdasarkan parameter *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*. Hasil pengukuran parameter ini selanjutnya dipetakan dan diklasifikasikan berdasarkan batas kategori indeks yang ditetapkan oleh standar TIPHON.

2. Analisis *Quality of Experience* (QoE)

Data pengalaman subjektif pengguna yang terkumpul melalui Google Form dikonversi menjadi data numerik menggunakan metode skala Likert dengan bobot nilai 1 sampai 5. Evaluasi oleh 11 responden mencakup beberapa aspek, seperti durasi *buffering* awal, kelancaran visual gambar, beban koneksi internet, dan jeda waktu pemutaran video.

3. Analisis Hubungan dan Perbandingan

Langkah terakhir adalah memetakan korelasi antara hasil pengukuran indeks QoS objektif dengan rata-rata skor QoE dari kuesioner pengguna. Langkah ini bertujuan untuk mengidentifikasi bagaimana variasi kualitas parameter teknis mempengaruhi kenyamanan responden (Auliya & Chandra, 2025).

C. Pengolahan Data

Data mentah hasil tangkapan paket dari *Wireshark* diproses lebih lanjut melalui tahap perhitungan menggunakan rumus teknis yang spesifik untuk setiap parameter *Quality of Service* (QoS). Perhitungan masing-masing parameter QoS dilakukan sebagai berikut:

1. *Throughput*

Throughput merupakan volume data yang berhasil ditransmisikan melalui jaringan dalam interval waktu tertentu. Persamaan perhitungan *throughput* adalah sebagai berikut:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Total Bytes}}{\text{Time Span}} \times 8 \div 1000$$

Tabel 1. Kategori *Throughput* Berdasarkan Standar TIPHON

Kategori	<i>Throughput</i> (bps)	Indeks
Sangat Baik	> 2,1 Mbps	4
Baik	1200 kbps - 2,1 Mbps	3
Cukup	700 - 1200 kbps	2
Kurang Baik	338 - 700 kbps	1
Buruk	0 - 338 kbps	0

2. *Delay*

Delay merupakan rentang waktu yang diperlukan oleh paket data sejak dikirimkan hingga berhasil diterima di sisi tujuan. Persamaan perhitungan *delay* adalah sebagai berikut:

$$\text{Delay} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Jumlah Paket} - 1} \times 1000$$

Tabel 2. Kategori *Delay* Berdasarkan Standar TIPHON

Kategori	<i>Delay</i>	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 - 300 ms	3
Sedang	300 - 450 ms	2
Buruk	> 450 ms	1

3. *Jitter*

Jitter merupakan nilai ketidakseragaman waktu antar kedatangan paket data yang diterima selama proses transmisi berlangsung. Persamaan perhitungan *jitter* adalah sebagai berikut:

$$\text{Jitter} = \frac{\text{Total Jitter}}{\text{Jumlah Paket} - 1} \times 1000$$

Tabel 3. Kategori *Jitter* Berdasarkan Standar TIPHON

Kategori	Jitter	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	1 - 75 ms	3
Sedang	76 - 125 ms	2
Buruk	> 255 ms	1

4. *Packet Loss*

Packet loss merupakan persentase paket data yang tidak berhasil mencapai tujuan dibandingkan dengan keseluruhan paket yang dikirimkan dalam satu sesi transmisi. Persamaan perhitungan *packet loss* adalah sebagai berikut:

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Hilang}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100$$

Tabel 4. Kategori *Packet Loss* Berdasarkan Standar TIPHON

Kategori	<i>Packet Loss</i>	Indeks
Sangat Bagus	0 - 2%	4
Bagus	3 - 14%	3
Sedang	15 - 24 %	2
Buruk	> 25 %	1

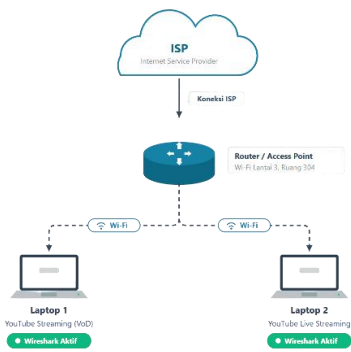
D. Tahap Interpretasi Data

Tahap ini merumuskan korelasi deskriptif antara rata-rata indeks kualitas jaringan yang dihasilkan dari keempat parameter QoS dengan skor kepuasan rata-rata pengguna dari hasil kuesioner QoE. Melalui metode ini, tingkat signifikansi pengaruh performa teknis jaringan nirkabel kampus terhadap kepuasan pengguna saat memutar konten YouTube *streaming* dan *live streaming* dapat dipetakan secara komparatif guna menghasilkan draf usulan optimasi infrastruktur jaringan (Nisa et al., 2024).

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Pada bagian ini disajikan data primer hasil pengujian teknis jaringan secara objektif dan hasil survei kepuasan responden di lokasi penelitian. Skema aliran data dalam topologi jaringan yang digunakan selama pengujian ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Topologi Jaringan

Topologi yang ditampilkan pada gambar memberikan ilustrasi mengenai topologi jaringan yang kami gunakan.

A. Hasil Pengukuran *Quality of Service* (QoS)

Pengukuran parameter QoS dilakukan secara objektif dengan melakukan sadapan lalu lintas data pada aplikasi YouTube. Tabel 5 menyajikan rangkuman data pengukuran QoS untuk layanan YouTube *Live Streaming*, sedangkan Tabel 6 menyajikan data untuk YouTube *Streaming* reguler.

Tabel 5. Hasil Pengujian Parameter QoS pada YouTube *Live Streaming*

No.	Parameter	Hasil Pengujian	Kategori TIPHON
1	Throughput	5.769,075 kbps	Sangat Baik
2	Delay	0,997 ms	Sangat Baik
3	Jitter	0,997 ms	Baik
4	Packet Loss	0,11%	Sangat Baik

Tabel 6. Hasil Pengujian Parameter QoS pada YouTube *Streaming*

No.	Parameter	Hasil Pengujian	Kategori TIPHON
1	Throughput	1.449,05 kbps	Sangat Baik
2	Delay	3,8867 ms	Sangat Baik
3	Jitter	3,904 ms	Baik
4	Packet Loss	0,051%	Sangat Baik

B. Hasil Pengukuran *Quality of Experience* (QoE)

Pengukuran QoE dilakukan secara subjektif melalui penyebaran kuesioner kepada 11 responden guna menilai kenyamanan saat memutar video YouTube reguler dan YouTube *Live Streaming*. Hasil pengisian kuesioner dirangkum sebagai berikut:

1. Saat menonton, mana yang lebih sering mengalami *buffering*?

Tabel 7. Persepsi Responden Terhadap *Buffering* pada YouTube *Streaming* dan *Live Streaming*

Kategori	Jumlah Responden	Presentase %
Live Streaming	8	72,72%
Keduanya Sama	2	18,18%
Tidak Tahu	1	9,09%
Video Biasa (Non Live)	0	0%
Total	11	100%

Berdasarkan data pada Tabel 7, sebanyak 8 responden atau setara dengan 72,72 persen mengemukakan bahwa aktivitas live streaming lebih sering mengalami buffering. Sementara itu, 18,18 persen responden menganggap tingkat kelambatan kedua platform adalah setara, dan sisanya sebesar 9,09 persen menyatakan tidak mengetahui hal tersebut.

2. Menurut Anda, mana yang memiliki kualitas gambar lebih stabil?

Tabel 8. Persepsi Responden Terhadap Stabilitas Gambar pada YouTube *Streaming* dan *Live Streaming*

Kategori	Jumlah Responden	Presentase %
Live Streaming	3	27,27%
Keduanya Sama	3	27,27%
Tidak Tahu	0	0%
Video Biasa (Non Live)	5	45,45%
Total	11	100%

Merujuk pada Tabel 8, sebagian besar responden (45,45 persen) menilai kualitas gambar pada video reguler jauh lebih stabil. Adapun kategori live streaming dan kategori keduanya sama stabil masing-masing dipilih oleh 3 responden dengan persentase sebesar 27,27 persen.

3. Saat menggunakan jaringan yang sama, mana yang terasa lebih berat (butuh internet lebih stabil)?

Tabel 9. Persepsi Responden Terhadap Kebutuhan Stabilitas Koneksi pada YouTube *Streaming* dan *Live Streaming*

Kategori	Jumlah Responden	Presentase %
Live Streaming	7	63,63%
Keduanya Sama	1	9,09%
Tidak Tahu	0	0%
Video Biasa (Non Live)	3	27,27%
Total	11	100%

Hasil rekapan data pada Tabel 9 menunjukkan bahwa 7 responden (63,63 persen) menyepakati bahwa layanan siaran langsung membutuhkan koneksi internet yang lebih kuat. Di sisi lain, 27,27 persen menilai pemutaran video biasa terasa lebih berat, dan sisanya sebanyak 9,09 persen menyatakan keduanya memiliki tingkat kebutuhan jaringan yang setara.

4. Mana yang lebih sering mengalami *delay*?

Tabel 10. Persepsi Responden Terhadap Frekuensi *Delay* pada YouTube *Streaming* dan *Live Streaming*

Kategori	Jumlah Responden	Presentase %
Live Streaming	11	100%
Keduanya Sama	0	0%
Tidak Tahu	0	0%
Video Biasa (Non Live)	0	0%
Total	11	100%

Informasi pada Tabel 10 memperlihatkan kesepakatan mutlak dari seluruh responden (100 persen) yang menyatakan bahwa kendala penundaan waktu atau *delay* lebih sering dirasakan saat mengakses layanan live streaming dibandingkan dengan video reguler.

5. Jenis konten mana yang lebih sering anda tonton?

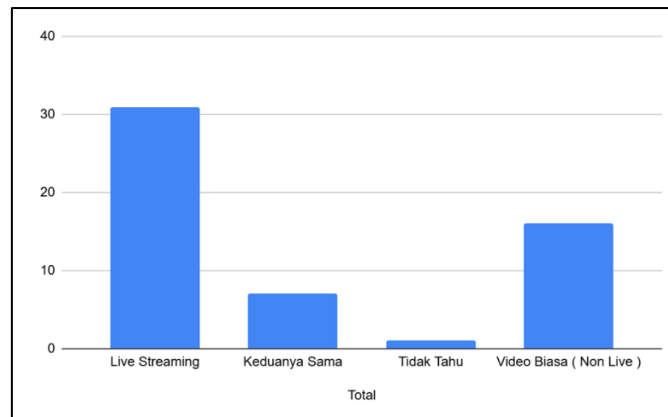
Tabel 11. Persepsi Responden Terhadap Jenis Konten YouTube yang Paling Sering Ditonton

Kategori	Jumlah Responden	Presentase %
Live Streaming	2	18,18%
Keduanya Sama	1	9,09%
Tidak Tahu	0	0%
Video Biasa (Non Live)	8	72,72%
Total	11	100%

Data pada Tabel 11 memaparkan bahwa mayoritas responden (72,72 persen) memiliki kebiasaan menonton video biasa secara reguler. Sementara itu, responden yang lebih aktif mengakses siaran langsung adalah sebesar 18,18 persen, dan 9,09 persen sisanya menonton kedua jenis konten tersebut secara seimbang.

C. Gambar Grafik *Quality of Experience* (QoE)

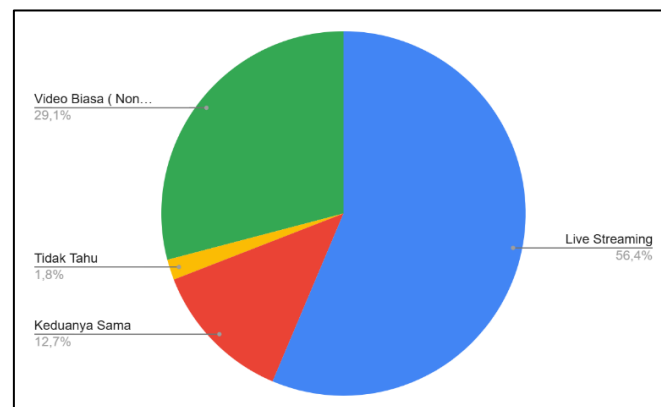
1. Diagram Batang



Gambar 3. Diagram Batang

Keterangan gambar pada diagram batang menunjukkan distribusi responden berdasarkan preferensi konten yang sering ditonton. Kategori video biasa menduduki posisi tertinggi yaitu sebanyak 16 responden, diikuti kategori live streaming sebanyak 31 responden, serta pilihan keduanya sama sebesar 7 responden.

2. Diagram Lingkaran



Gambar 4. Diagram Lingkaran

Visualisasi diagram lingkaran menggambarkan persentase minat responden terhadap jenis konten YouTube yang ditonton. Pilihan konten video reguler mendominasi dengan nilai persentase sebesar 72,72 persen, disusul oleh *live streaming* sebesar 18,18 persen, dan pilihan keduanya sama sebesar 9,09 persen.

Pembahasan

A. Analisis Komparatif Performa QoS

Hasil pengukuran QoS menunjukkan perbedaan karakteristik transmisi data yang signifikan antara kedua layanan. *Throughput live streaming* jauh lebih tinggi (5.769,075 kbps) dibandingkan video biasa (1.449,05 kbps). *Throughput* besar siaran langsung dipicu pengiriman data video secara kontinu (*real-time push*) tanpa penyimpanan sementara (*caching*). *Delay* dan *jitter* siaran langsung juga lebih rendah (masing-masing 0,997 ms) daripada video biasa (*delay* 3,886 ms dan *jitter* 3,904 ms). Hal ini mengindikasikan transmisi siaran langsung lebih responsif karena adanya optimasi pengiriman data searah untuk menjaga sinkronisasi durasi tontonan.

B. Korelasi Metrik QoS dengan Persepsi QoE Pengguna

Meskipun analisis objektif (QoS) menunjukkan keunggulan *live streaming* pada parameter *throughput* tinggi dan *delay* rendah, evaluasi subjektif (QoE) justru menunjukkan kondisi sebaliknya. Sebanyak 72,72% responden menyatakan *live streaming* lebih sering *buffering*, dan 100% mengeluhkan adanya *delay visual*. Kontradiksi ini dipengaruhi oleh perbedaan mekanisme pemutaran kedua layanan. Pada video biasa (video on demand), konten dapat diunduh sebagian dan disimpan pada memori buffer lokal (*pre-buffering*) sebelum diputar untuk mengantisipasi fluktuasi jaringan (Yanto et al., 2022). Sebaliknya, *live streaming* tidak menerapkan *pre-buffering* karena transmisi data berjalan secara instan, sehingga kenaikan *packet loss* sekecil apa pun (0,11% pada *live streaming* dibanding 0,051% pada video biasa) akan memicu *buffering* seketika. Selain itu, *delay* subjektif siaran langsung bukan disebabkan oleh keterlambatan transmisi paket data (*network delay*), melainkan latensi aplikasi (*playback latency*) yang mencakup encoding, pemrosesan server, dan decoding di sisi klien yang berkisar beberapa detik.

C. Perbandingan Hasil dengan Penelitian Terdahulu

Temuan penelitian ini memperkuat serta memperluas kajian kinerja jaringan terdahulu. Korelasi positif antara kestabilan metrik QoS dengan tingginya kepuasan pengguna (QoE) mendukung teori dari Auliya & Chandra (2025). Selain itu, pengelompokan parameter delay dan packet loss pada kedua layanan ke dalam kategori "Sangat Baik" standar TIPHON sejalan dengan evaluasi jaringan Wi-Fi kampus oleh Nisa et al. (2024). Namun, ketidaksesuaian antara delay jaringan yang rendah dengan buruknya stabilitas buffering pada siaran langsung memperkuat argumen Masykuroh et al. (2021) bahwa metrik objektif tidak selalu linier dengan persepsi kepuasan pengguna akibat perbedaan penanganan buffer aplikasi. Kebutuhan transmisi data yang lebih intensif pada siaran langsung juga mengonfirmasi hasil kajian Hardiyanti et al. (2024) mengenai perlunya stabilitas jaringan yang konsisten untuk mendukung layanan *video real-time*.

Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan mengomparasikan performa QoS objektif dan persepsi QoE subjektif antara YouTube *Streaming* reguler dan *Live Streaming* di jaringan nirkabel kampus. Hasil analisis menunjukkan secara teknis (QoS) *live streaming* unggul pada *throughput* (5.769,075 kbps), *delay*, dan *jitter* yang lebih rendah, namun video reguler memiliki stabilitas *packet loss* lebih kecil (0,051%). Sebaliknya, dari persepsi pengguna (QoE), video biasa dinilai lebih nyaman karena kualitas gambar stabil dan jarang *buffering*. Hal ini membuktikan keunggulan QoS teknis tidak selalu menjamin kenyamanan QoE pada siaran langsung yang sangat sensitif terhadap gangguan pengiriman data secara *real-time*.

Temuan ini berimplikasi pada pentingnya pengelola jaringan nirkabel kampus untuk melakukan optimasi alokasi bandwidth dan menerapkan prioritas lalu lintas data (*traffic shaping*) khusus paket *video real-time*. Selain itu, pengguna disarankan menggunakan pengaturan resolusi video adaptif saat menonton siaran langsung guna menghindari kendala *buffering*.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada pengujian di satu ruangan (Ruang 304), penggunaan satu SSID Wi-Fi kampus, jumlah responden sebanyak 11 mahasiswa, dan belum bervariasinya waktu pengukuran jaringan. Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperluas area pengujian ke beberapa titik kampus, melibatkan responden lebih banyak, menguji variasi resolusi video, serta membandingkan platform *live streaming* lain seperti TikTok Live, Instagram Live, atau Facebook Live.

Daftar Pustaka

Auliya, K.X. and Chandra, D.W. (2025) 'Analisis hubungan antara kualitas layanan jaringan (QoS) dan pengalaman pengguna (QoE) pada layanan video streaming YouTube', *IT-Explore: Jurnal Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 4(3), pp. 272–281. Available at: <https://doi.org/10.24246/itexplore.v4i3.2025.pp272-281>.

Hardiyanti, F. et al. (2024) 'Komparasi layanan video live streaming menggunakan metode Quality of Service', *Jurnal Algoritma*, 21(1), pp. 306–313. Available at: <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.21-1.1610>.

- Irfan, M.N., Alwi, E.I. and Hasnawi, M. (2024) 'Perbandingan Quality of Service (QoS) jaringan 4G dan 5G pada layanan video streaming di Kota Makassar', *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam (BUSITI)*.
- Jamal, V.A., Ariessaputra, S. and Muvianto, C.M.O.M. (2024) 'Analisis perbandingan QoS live streaming Facebook dan Instagram di kawasan pariwisata Night Market Labuan Bajo', *Jurnal PROCESSOR*, 19(2), pp. 240–254. Available at: <https://doi.org/10.33998/processor.2024.19.2.1913>.
- Lestari, I. (2022) 'Analisis perbandingan Quality of Service aplikasi live streaming Facebook dan YouTube pada jaringan wireless di Universitas Islam Riau', *Universitas Islam Riau*.
- Masykuroh, K., Ramadhani, A.D. and Iryani, N. (2021) 'Analisis QoS dan QoE pada video pembelajaran online di Institut Teknologi Telkom Purwokerto (ITTP)', *Transmisi: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 23(2), pp. 40–47. Available at: <https://doi.org/10.14710/transmisi.23.2.40-47>.
- Nisa, I.S.N. et al. (2024) 'Analisis Quality of Service (QoS) menggunakan standar parameter TIPHON pada jaringan internet berbasis Wi-Fi Kampus 1 Unjaya', *Teknomatika: Jurnal Informatika dan Komputer*, 17(1), pp. 1–9. Available at: <https://doi.org/10.30989/teknomatika.v17i1.1307>.
- Pratiwi, R.S. and Oktiawati, U.Y. (2023) 'Analisis QoS pada implementasi MPLS Traffic Engineering-Diffserv untuk layanan video streaming', *Journal of Internet and Software Engineering*, 4(2). Available at: <https://doi.org/10.22146/jise.v4i2.8241>.
- Ulumuddin, M. F., Alamin, M. M., Farizki, D. A., Rasyidin, M. H., Firmansyah, M., Mauliddin, R. A., & Al Haq, A. K. (2025). Quality of Service (QoS) Jaringan Internet di PT Penyedia Instalasi Fiber Optik Berbasis Wireshark. *Nusantara Computer and Design Review*, 3(2), 71-78. <https://doi.org/10.55732/hfmd1f24>
- Widodo, R.A. (2025) 'Analisis performa protokol video streaming Real-Time Messaging Protocol Secure (RTMPS) dan HTTP Live Streaming (HLS) pada jaringan satelit Low Earth Orbit (LEO) menggunakan framework Speech and Multimedia Transmission Quality (STQ)', *Politeknik Negeri Jakarta*.
- Yanto, R., Irfan, D. and Huda, A. (2022) 'Analisis Quality of Service jaringan wireless untuk teknologi streaming', *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 6(2), pp. 167–175. Available at: <https://doi.org/10.29408/edumatic.v6i2.5840>.