

## **Analisis Perbandingan Kualitas Jaringan Internet 4G di Kampus UIN Suska Riau Menggunakan Metode Quality of Service**

**M. Fahrizal<sup>1</sup>, Iwan Iskandar<sup>2,\*</sup>, Nazruddin Safaat H<sup>3</sup>, Reski Mai Candra<sup>4</sup>**

Sains dan Teknologi, Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Indonesia  
Email: <sup>1</sup>11950111706@students.uin-suska.ac.id, <sup>2,\*</sup>iwan.iskandar@uin-suska.ac.id, <sup>3</sup>nazruddin.safaat@uin-suska.ac.id,  
<sup>4</sup>reski.candra@uin-suska.ac.id

Email Penulis Korespondensi: iwan.iskandar@uin-suska.ac.id

**Abstrak**—Dalam era digital yang semakin maju, kualitas jaringan internet menjadi faktor penting dalam kehidupan sehari-hari, terutama di lingkungan akademik seperti kampus. Kualitas jaringan internet 4G juga menjadi hal yang penting bagi mahasiswa dan staf dalam menjalankan kegiatan akademik, penelitian, dan komunikasi. Oleh karena itu, untuk melakukan pengukuran dan analisis terhadap jaringan internet guna memastikan bahwa jaringan yang digunakan tidak menghambat kegiatan yang memerlukan akses internet. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kualitas jaringan internet 4G yang disediakan oleh tiga provider utama, yaitu Smartfren, Telkomsel, dan XL Axiata, di kampus UIN Suska Riau. Metode yang digunakan adalah Quality of Service (QoS) dengan mengukur empat parameter utama, yaitu throughput, packet loss, delay, dan jitter. Penelitian ini bertujuan memberikan informasi komprehensif mengenai kualitas jaringan 4G yang ditawarkan oleh masing-masing provider di lingkungan kampus. Data pengukuran menunjukkan bahwa XL Axiata memiliki performa terbaik dalam parameter throughput, dengan kecepatan rata-rata mencapai 3843,8125 kbps dan mendapat kategori "Sangat Bagus". Telkomsel menunjukkan performa terbaik dalam parameter packet loss, dengan persentase kehilangan paket sebesar 0,09375% dan kategori "Sangat Bagus". Sementara itu, dalam parameter delay, Telkomsel mencatatkan waktu tunggu terendah sebesar 7,03675 ms dan kategori "Sangat Bagus". Untuk parameter jitter, XL Axiata menunjukkan performa terbaik dengan nilai 0,005436 ms dan kategori "Sangat Bagus". Berdasarkan standarisasi TIPPHON, XL Axiata dinilai sebagai provider terbaik dengan skor rata-rata 4,00 dan kategori "Sangat Bagus".

**Kata Kunci:** QoS; Delay; Jitter; Packet Loss; Throughput

**Abstract**—In the increasingly advanced digital era, the quality of internet networks has become a crucial factor in everyday life, particularly in academic environments such as campuses. The quality of 4G internet networks is also essential for students and staff in carrying out educational activities, research, and communication. Therefore, measuring and analyzing internet networks is necessary to ensure that the utilized network does not hinder activities that require internet access. This study explores the quality of 4G internet networks provided by three major providers, Smartfren, Telkomsel, and XL Axiata, at the UIN Suska Riau campus. The method used is Quality of Service (QoS), which measures four main parameters: throughput, packet loss, delay, and jitter. This research aims to provide comprehensive information regarding the quality of 4G networks offered by each provider within the campus environment. The measurement data indicates that XL Axiata performs the best in terms of throughput, with an average speed of 3843.8125 kbps and a "Very Good" category rating. Telkomsel demonstrates the best performance in the packet loss parameter, with a packet loss percentage of 0.09375% and a "Very Good" category rating. Meanwhile, in the delay parameter, Telkomsel records the lowest waiting time at 7.03675 ms and a "Very Good" category. XL Axiata exhibits the best performance in the jitter parameter, with a value of 0.005436 ms and a "Very Good" category rating. Based on the TIPPHON standardization, XL Axiata is assessed as the best provider with an average score of 4.00 and a "Very Good" category.

**Keywords:** QoS; Delay; Jitter; Packet Loss; Throughput

### **1. PENDAHULUAN**

Dalam era digital yang semakin maju, internet telah menjadi salah satu jaringan komunikasi dan sumber informasi yang memiliki peran sangat penting untuk kehidupan sehari-hari. Penggunaan internet telah meluas di berbagai kalangan masyarakat, termasuk di lingkungan akademik seperti kampus. Dalam konteks ini, kualitas jaringan internet menjadi hal yang sangat penting untuk memastikan pengalaman pengguna yang memuaskan dan produktivitas yang tinggi. Dalam konteks kampus, kualitas jaringan internet 4G juga menjadi faktor penting bagi mahasiswa dan staf dalam menjalankan kegiatan akademik, penelitian, dan komunikasi. Upaya untuk mencapai koneksi jaringan 4G yang optimal tidak lepas dari peningkatan *Quality of Service* [1]. *Quality of Service* (QoS) adalah teknik pengukuran kondisi jaringan dan upaya untuk menentukan sifat dan karakteristik layanan [2]. QoS digunakan untuk mengukur sejumlah atribut kinerja yang ditentukan dan terkait dengan layanan [3]. *Quality of Service* dirancang untuk memastikan bahwa user menerima kinerja yang andal dari aplikasi jaringan [4]. Parameter *Quality of Service* digunakan untuk menilai tingkat kualitas penyedia layanan dan jaringan. Hal ini penting bagi pelanggan untuk membandingkan kualitas antara penyedia layanan [1].

Menurut laporan data dari Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) tahun 2022, menunjukkan peningkatan pengguna internet yang signifikan menjadi 210,02 juta orang (77,02%) pada tahun 2022 dari total 272,68 juta penduduk di Indonesia tahun 2021. Penduduk yang menggunakan mobile data dari operator seluler untuk metode koneksi internet sebanyak 77,64%, dan dengan gangguan paling sering saat menggunakan mobile internet adalah koneksi internet yang lambat [5]. Jaringan yang stabil sangat diperlukan untuk mendukung aktivitas sehari-hari mahasiswa di lingkungan kampus, khususnya di lingkungan kampus UIN Suska Riau, dimana jumlah mahasiswa UIN Suska Riau yang aktif dan tercatat di PDDIKTI yakni 27.921 orang [6]. Hal ini mempengaruhi kualitas jaringan, di mana daerah dengan populasi yang padat dan banyak ditemui bangunan mengalami performa jaringan rendah. Sedangkan wilayah dengan populasi yang lebih rendah serta jumlah bangunan yang lebih sedikit menunjukkan performa jaringan yang lebih baik [7]. Oleh karena itu, pengukuran dan analisis jaringan internet harus dilakukan untuk memastikan bahwa jaringan internet

yang digunakan tidak menyebabkan terhambatnya sebuah kegiatan yang menggunakan jaringan internet [8]. Untuk mengetahui kualitas layanan operator seluler *Quality of Service* diperlukan untuk pengukuran kualitas layanan tersebut [9], [10].

Beberapa penelitian terkait *Quality Of Service*. Penelitian oleh T. Ernawati dan B.D. Pratama salah satunya pada tahun 2020 [1] melakukan penelitian berjudul “*Comparative Analysis of 4G Network Internet Data Connectivity Based on Quality of Service (QoS) Method (Case Study West Bandung Regency Tourism Area)*”. Parameter *jitter*, *delay*, dan *packet loss* digunakan dalam penelitian ini. Hasil analisis QoS tersebut diharapkan dapat memberikan rekomendasi untuk peningkatan layanan pada suatu jaringan. Penting bagi penyedia jasa komunikasi (*service provider*) untuk memberikan pelayanan yang terbaik bagi pelanggan, yang berdampak positif bagi persaingan antar penyedia jasa. Hasil pengujian yang dilakukan penulis terhadap provider X dan Y untuk 3 (tiga) parameter QoS bahwa provider X unggul pada parameter *delay* (rata-rata 652 ms) dan *jitter* (rata-rata 34,77 ms), sedangkan provider Y hanya unggul pada parameter *packet loss* (rata-rata 0,26%). Oleh karena itu dapat disimpulkan dalam penelitian ini bahwa provider X merupakan provider terbaik karena unggul dalam 2 (dua) parameter. Koneksi jaringan 4G untuk provider X belum stabil di 4 (empat) kawasan wisata (Dusun Bambu, Pemandian Air Panas Maribaya, Stone Garden, Venue Gentole). Studi lebih lanjut diperlukan untuk menghitung kelengkungan bumi dari posisi BTS dan parameter QoS tambahan untuk pengujian seperti *throughput*.

Penelitian terkait juga dilakukan oleh Herman dkk pada tahun 2020 [11] dengan judul “Analisa *Quality Of Service* (QoS) pada jaringan internet menggunakan aplikasi *Wireshark* di Samarinda”. Penelitian menggunakan 3 provider yaitu Telkomsel, Tri, dan XL. Dengan membandingkan paket data seluler, penelitian ini bertujuan untuk membantu masalah masyarakat kota Samarinda. Hasil analisis data yang dilakukan selama penelitian menunjukkan bahwa indeks parameter *delay* pada jaringan Telkomsel, Tri, dan XL dengan penilaian *delay* jaringan menurut standar THIPON berada pada kategori stabil sangat baik/buruk. Variabel *jitter* rata-rata pada tes panggilan juga mendapat kelas kualitas yang baik. Kualitas suara ditunjukkan oleh *jitter*, semakin besar *jitter*, semakin terputus-putus suara yang didengar penerima.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Ari Sugiharto dan Ikrima Alfi pada tahun 2018 [7] berjudul “Analisa Performa Jaringan 4G LTE Berbagai Provider Seluler di Area Kota Yogyakarta”. Dengan membandingkan paket data seluler, penelitian ini bertujuan untuk membantu masalah masyarakat kota Samarinda. Hasil analisis data selama penelitian menunjukkan bahwa indeks parameter *delay* jaringan Telkomsel, Tri, dan XL berada dalam kategori stabil sangat baik/buruk dengan penilaian *delay* jaringan menurut standar THIPON, variabel *jitter* rata-rata dalam uji panggilan mendapatkan kelas kualitas baik. Hal ini mengurangi kepuasan pelanggan dalam menggunakan layanan jaringan 4G di daerah padat penduduk dengan banyak bangunan.

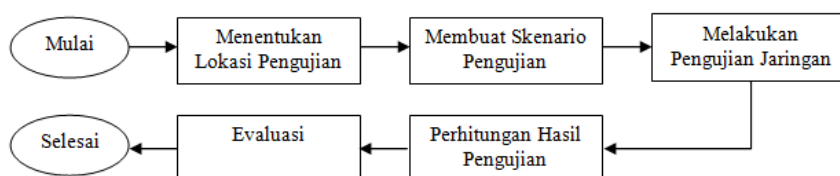
Penelitian lain yang dilakukan oleh Yogi Ismemet tahun 2022 [12] berjudul “Analisis Perbandingan Kualitas Sinyal 4G LTE Pada Beberapa Provider”. Dengan melakukan *drive test*, penelitian ini bertujuan untuk menentukan penyedia mana yang memiliki performa jaringan terbaik di wilayah kampus UIN Suska Riau. Hasil penelitian menunjukkan bahwa provider E memiliki kualitas sinyal terbaik dengan parameter RSRP -88.3 dBm, RSRQ -13 dB, SNR 12.3 dB, dan RSSI -54.3 dBm. yang kemudian provider dengan kualitas sinyal terbaik kedua yaitu provider A, ketiga provider C, selanjutnya provider D dan terakhir provider B.

Penelitian oleh Andi Risky Maulana, dkk. Pada tahun 2021 [13] berjudul “Analisis *Quality of Service* (QoS) Jaringan Internet Pada Website E-Learning Universitas Syiah Kuala Berbasis *Wireshark*”. Penelitian ini ditujukan untuk menganalisis *Quality of Service* (QoS) jaringan internet pada website e-Learning Universitas Syiah Kuala. Untuk melakukan analisis ini, *Wireshark* digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, saat mengakses website e-Learning Universitas Syiah Kuala, provider Telkomsel direkomendasikan sebagai provider karena memiliki nilai *Quality of Service* (QoS) yang lebih baik dibandingkan dengan provider lainnya. Provider ini memiliki nilai *throughput* tertinggi, yaitu 1.823,20 kb/s, dan nilai *packet loss* yang lebih rendah dibandingkan dengan provider lain.

Berdasarkan permasalahan dan sumber daya yang ada, penelitian ini menerapkan metode *Quality of Service* dengan aplikasi *Wireshark* untuk mengetahui kualitas jaringan internet 4G dengan operator Smartfren, Telkomsel, dan XL Axiata di kampus UIN Suska Riau dengan menggunakan parameter *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* dengan menggunakan standarisasi TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks*). Penelitian ini menghasilkan informasi berupa kualitas jaringan internet 4G beberapa provider di UIN Suska Riau dengan data terukur sesuai persentase *Quality of Service* dan dengan informasi yang dikumpulkan dapat digunakan sebagai acuan atau bahan pertimbangan dalam memilih operator jaringan yang optimal sesuai dengan kebutuhan.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Gambar 1 menunjukkan tahapan penelitian analisis perbandingan jaringan 4G di kampus UIN Suska Riau:



**Gambar 1.** Tahapan Penelitian

## 2.1 Menentukan Lokasi Pengujian

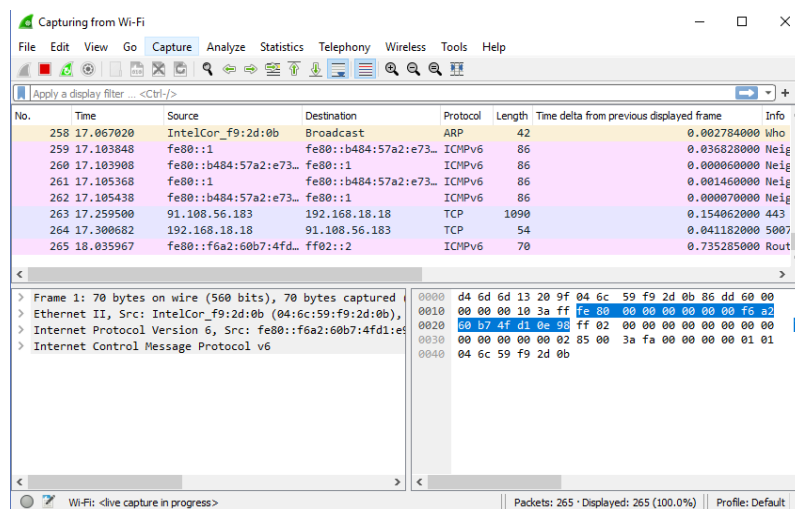
Tahapan pertama pada penelitian ini, dilakukan penentuan lokasi pengujian di beberapa area di kampus UIN Suska Riau yang terdiri dari delapan fakultas, yaitu Tarbiyah dan Keguruan, Ushuluddin, Psikologi, Ekonomi dan Ilmu Sosial, Syariah dan Ilmu Hukum, Dakwah dan Ilmu Komunikasi, Sains dan Teknologi, serta Pertanian dan Peternakan.

## 2.2 Membuat Skenario Pengujian

Tahap selanjutnya adalah membuat skenario pengujian untuk mengetahui kualitas jaringan internet 4G dari tiga provider, yaitu provider Smartfren, Telkomsel, dan XL Axiata. Penulis akan melakukan pengukuran terhadap empat parameter dengan melakukan pengujian pada download cisco packet tracer, streaming Youtube 720p, membuka portal berita luar yaitu CNN dan portal berita lokal yaitu Kompas.

## 2.3 Melakukan Pengujian Jaringan

Tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian jaringan di Kampus UIN Suska Riau dengan menggunakan skenario yang telah ditetapkan pada tahap sebelumnya. Pengujian dilakukan dengan menggunakan program *Wireshark*, alat yang memungkinkan pengambilan paket data atau informasi pada jaringan dan analisis lalu lintas jaringan internet [14], [15]. Gambar 2 menunjukkan aplikasi *Wireshark* saat dalam proses pengambilan data. Selanjutnya, data akan diolah dengan *Microsoft Excel*, dan kemudian perhitungan dan analisis akan dilakukan terhadap hasilnya.



**Gambar 2.** Proses Pengambilan Data Kualitas Jaringan

## 2.4 Perhitungan Hasil Pengujian

Setelah mendapatkan data dari tahapan pengujian jaringan menggunakan aplikasi *Wireshark*, selanjutnya perhitungan hasil pengujian dengan standarisasi kualitas jaringan TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks*) [9], Empat parameter yang diuji adalah sebagai berikut:

1. *Throughput*, adalah kecepatan (*rate*) transfer data, dihitung dari jumlah paket data yang masuk dan berhasil dalam interval waktu tertentu, lalu dibagi dengan durasi interval waktu tersebut [16]. Tabel 1 menunjukkan kategori *throughput* yang digunakan dalam penelitian ini :

**Tabel 1.** Indeks Kategori *Throughput*

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

Adapun persamaan berikut digunakan untuk menghitung nilai *throughput* :

$$throughput = \frac{paket\ data\ diterima}{lama\ pengamatan} \quad (1)$$

Keterangan :

Paket data diterima : Jumlah total paket data yang berhasil diterima selama periode pengamatan.

Lama pengamatan : Periode waktu yang digunakan untuk mengukur jumlah paket data yang diterima

2. *Packet loss*, adalah kegagalan transmisi paket IP untuk mencapai tujuannya [17]. Tabel 2 menunjukkan kategori *packet loss* yang digunakan dalam penelitian ini :

**Tabel 2.** Indeks Kategori *Packet Loss*

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

Adapun persamaan berikut digunakan untuk menghitung nilai *packet loss* :

$$packet\ loss = \frac{paket\ data\ dikirim - paket\ data\ diterima}{paket\ data\ dikirim} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

Paket data dikirim : Jumlah total paket data yang terkirim selama periode pengamatan.

Paket data diterima : Jumlah total paket data yang berhasil diterima selama periode pengamatan.

3. *Delay*, adalah waktu tempuh data yang mulai dihitung dari titik awal sampai ke tujuan. Nilai *delay* dapat dipengaruhi oleh sejumlah variabel, termasuk jarak, media transmisi yang digunakan, dan waktu proses jaringan. Apabila nilai *delay* tinggi, mengindikasikan adanya gangguan pada jaringan yang digunakan atau peningkatan pengguna yang dapat mempengaruhi kinerja jaringan [18]. Tabel 3 menunjukkan kategori *delay* yang digunakan dalam penelitian ini.

**Tabel 3.** Indeks Kategori *Delay*

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

Adapun persamaan berikut digunakan untuk menghitung nilai *delay* :

$$delay = \frac{packet\ length}{link\ bandwidth} \quad (3)$$

Keterangan :

*Packet length* : Panjang atau ukuran paket data yang dikirimkan melalui jaringan.

*Link bandwidth* : Kecepatan transfer data yang dapat dilakukan oleh jaringan

4. *Jitter*, adalah variasi dari *delay* atau variasi dari waktu kedatangan paket. *Jitter* adalah gangguan dalam komunikasi digital dan analog yang dapat menyebabkan kehilangan data, terutama dalam transmisi data berkecepatan tinggi. [19]. Tabel 4 menunjukkan kategori *jitter* yang digunakan dalam penelitian ini.

**Tabel 4.** Indeks Kategori *Jitter*

| Kategori <i>Jitter</i> | <i>Jitter</i> (ms) | Indeks |
|------------------------|--------------------|--------|
| Sangat Bagus           | 0 ms               | 4      |
| Bagus                  | 1 s/d 75 ms        | 3      |
| Sedang                 | 76 s/d 125 ms      | 2      |
| Buruk                  | >125 ms            | 1      |

Adapun persamaan berikut digunakan untuk menghitung nilai *jitter* :

$$jitter = \frac{total\ variasi\ delay}{total\ paket\ diterima} \quad (4)$$

Keterangan :

Total Variasi Delay : Total variasi dalam delay yang terjadi antara kedatangan paket-paket data.

Total Paket Diterima : Jumlah total paket data yang berhasil diterima selama periode pengamatan.

## 2.5 Evaluasi

Evaluasi, Merupakan tahapan yang terakhir. Pada tahap sebelumnya, aplikasi *Wireshark* digunakan untuk mendapatkan nilai hasil perhitungan untuk parameter QoS dan melakukan perhitungan hasil pengujian. Kemudian, indeks parameter TIPHON digunakan untuk membandingkan hasil perhitungan dengan standar QoS [20]. Sebagai berikut, Tabel 5 menunjukkan indeks untuk Kategori TIPHON yang digunakan.

**Tabel 5.** Indeks Kategori TIPHON

| Nilai    | Persentase (%) | Indeks       |
|----------|----------------|--------------|
| 3,8 - 4  | 95-100         | Sangat Bagus |
| 3 - 3,79 | 75-94,99       | Bagus        |
| 2- 2,99  | 50-74,99       | Sedang       |
| 1 - 1,99 | 25-49,99       | Buruk        |

Hasil analisis perhitungan QoS tersebut dapat dijadikan pertimbangan dalam memilih operator jaringan di lingkungan kampus UIN Suska Riau.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Penelitian

##### 3.1.1 Hasil Penelitian pada Provider Smartfren

Hasil penelitian mengenai provider Smartfren dengan pengujian download, streaming, cnn, dan Kompas, dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut:

**Tabel 6.** Penelitian pada Provider Smartfren

| No                     | Lokasi                     | QoS Parameter     |                 |            |             |
|------------------------|----------------------------|-------------------|-----------------|------------|-------------|
|                        |                            | Throughput (kbps) | Packet Loss (%) | Delay (ms) | Jitter (ms) |
| 1                      | Tarbiyah dan Keguruan      | 1573              | 0,8             | 8,405      | 0,0075      |
| 2                      | Ushuluddin                 | 6414,25           | 0,175           | 8,403621   | 0,002009    |
| 3                      | Psikologi                  | 1505,75           | 0,75            | 10,48586   | 0,022362    |
| 4                      | Ekonomi dan Ilmu Sosial    | 799,25            | 0,725           | 13,15466   | 0,013093    |
| 5                      | Syariah dan Ilmu Hukum     | 1570,75           | 0,775           | 9,36035    | 0,002997    |
| 6                      | Dakwah dan Ilmu Komunikasi | 6456              | 0,15            | 6,798783   | 0,003881    |
| 7                      | Sains dan Teknologi        | 1049              | 0,75            | 12,16429   | 0,010598    |
| 8                      | Pertanian dan Peternakan   | 1531,25           | 0,075           | 8,96518    | 0,090474    |
| <b>Total rata-rata</b> |                            | 2612,40625        | 0,525           | 9,717218   | 0,019114    |

Berdasarkan Tabel 6, dapat disimpulkan bahwa untuk provider Smartfren di Kampus UIN Suska Riau, *throughput* terbesar terjadi di Fakultas Dakwah dan Ilmu Komunikasi dengan nilai 6456 kbps. Sementara itu, *packet loss* terkecil terjadi di Fakultas Pertanian dan Peternakan dengan nilai 0,075%. *Delay* terbaik terjadi di Fakultas Dakwah dan Ilmu Komunikasi dengan nilai 6,798783 ms, sedangkan *jitter* terbaik terjadi di Fakultas Syariah dan Hukum dengan nilai 0,002997 ms. Total rata-rata *throughput* adalah 2612,40625 kbps, *packet loss* 0,525 %, dengan *delay* 9,717218 ms, dan *jitter* 0,019114 ms.

##### 3.1.2 Hasil Penelitian pada Provider Telkomsel

Hasil penelitian mengenai provider Telkomsel dengan pengujian download, streaming, cnn, dan Kompas, dapat dilihat pada Tabel 7 berikut:

**Tabel 7.** Penelitian pada Provider Telkomsel

| No                     | Lokasi                     | QoS Parameter     |                 |            |             |
|------------------------|----------------------------|-------------------|-----------------|------------|-------------|
|                        |                            | Throughput (kbps) | Packet Loss (%) | Delay (ms) | Jitter (ms) |
| 1                      | Tarbiyah dan Keguruan      | 3197,75           | 0,0             | 5,619059   | 0,00648     |
| 2                      | Ushuluddin                 | 5870              | 0,0             | 5,934514   | 0,008276    |
| 3                      | Psikologi                  | 1815              | 0,025           | 5,261168   | 0,000768    |
| 4                      | Ekonomi dan Ilmu Sosial    | 1631,5            | 0,475           | 7,427773   | 0,001481    |
| 5                      | Syariah dan Ilmu Hukum     | 1019              | 0,15            | 7,539348   | 0,008556    |
| 6                      | Dakwah dan Ilmu Komunikasi | 2110,75           | 0,075           | 11,11922   | 0,018696    |
| 7                      | Sains dan Teknologi        | 6771,5            | 0,0             | 7,466629   | 0,027947    |
| 8                      | Pertanian dan Peternakan   | 2851,75           | 0,0             | 5,926285   | 0,024875    |
| <b>Total rata-rata</b> |                            | 3158,40625        | 0,090625        | 7,03675    | 0,012135    |

Berdasarkan Tabel 7, dapat disimpulkan bahwa pada provider Telkomsel di Kampus UIN Suska Riau, *throughput* terbesar terjadi di Fakultas Sains dan Teknologi dengan nilai 6771,5 kbps. Sementara itu, *packet loss* terkecil terjadi di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Ushuluddin, Sains dan Teknologi, serta Pertanian dengan nilai 0,0%. *Delay* terbaik terjadi di Fakultas Psikologi dengan nilai 5,261168 ms, sedangkan *jitter* terbaik terjadi di Fakultas Psikologi dengan nilai 0,000768 ms. Total rata-rata *throughput* adalah 3158,40625 kbps, *packet loss* 0,090625%, dengan *delay* 7,03675 ms, dan *jitter* 0,012135 ms.

### 3.1.3 Hasil Penelitian pada Provider XL Axiata

Hasil penelitian mengenai provider XL Axiata dengan pengujian download, streaming, cnn, dan Kompas, dapat dilihat pada Tabel 8 berikut:

**Tabel 8.** Penelitian pada Provider XL Axiata

| No                     | Lokasi                     | QoS Parameter     |                 |            |             |
|------------------------|----------------------------|-------------------|-----------------|------------|-------------|
|                        |                            | Throughput (kbps) | Packet Loss (%) | Delay (ms) | Jitter (ms) |
| 1                      | Tarbiyah dan Keguruan      | 3877,5            | 0,125           | 7,300296   | 0,004356    |
| 2                      | Ushuluddin                 | 4261,5            | 0,075           | 12,27827   | 0,007943    |
| 3                      | Psikologi                  | 2872,5            | 0,1             | 12,5545    | 0,003471    |
| 4                      | Ekonomi dan Ilmu Sosial    | 4048,5            | 0,15            | 15,34524   | 0,006026    |
| 5                      | Syariah dan Ilmu Hukum     | 2356,5            | 0,075           | 5,632961   | 0,007114    |
| 6                      | Dakwah dan Ilmu Komunikasi | 2654,75           | 0,125           | 10,11871   | 0,0094      |
| 7                      | Sains dan Teknologi        | 3912,75           | 0,025           | 5,305791   | 0,000181    |
| 8                      | Pertanian dan Peternakan   | 6766,5            | 0,075           | 10,47943   | 0,005       |
| <b>Total rata-rata</b> |                            | 3843,8125         | 0,09375         | 9,876900   | 0,005436    |

Berdasarkan Tabel 8, dapat disimpulkan bahwa pada provider XL Axiata di Kampus UIN Suska Riau, *throughput* terbesar terjadi di Fakultas Pertanian dan Peternakan dengan nilai 6766,5 kbps. Sementara itu, *packet loss* terkecil terjadi di Fakultas Sains dan Teknologi dengan nilai 0,025%. *Delay* terbaik terjadi di Fakultas Sains dan Teknologi dengan nilai 5,305791 ms, sedangkan *jitter* terbaik terjadi di Fakultas Sains dan Teknologi dengan nilai 0,000181 ms. Total rata-rata *throughput* adalah 3843,8125 kbps, *packet loss* 0,09375 %, dengan *delay* 9,876900 ms, dan *jitter* 0,005436 ms.

### 3.2 Evaluasi

Untuk menilai parameter *Quality of Service* jaringan, langkah terakhir adalah membandingkan hasil perhitungan langkah sebelumnya yaitu menggunakan aplikasi *wireshark* dan Microsoft Excel dengan kategori *Quality of Service* standarisasi THIPON. Tabel 9 menunjukkan indeks nilai *Quality of Service* dari jaringan internet provider Smartfren, Telkomsel, dan XL Axiata di kampus UIN Suska Riau. Evaluasi ini dapat digunakan sebagai acuan dalam memilih provider yang optimal untuk memenuhi kebutuhan jaringan di lingkungan kampus.

**Tabel 9.** Indeks Parameter QoS Jaringan Internet Provider di Kampus UIN Suska Riau

| Provider  | Nilai | Kategori     |
|-----------|-------|--------------|
| Smartfren | 3,75  | Bagus        |
| Telkomsel | 3,88  | Sangat Bagus |
| XL Axiata | 4,00  | Sangat Bagus |

Berdasarkan Tabel 9 menunjukkan nilai indeks QoS standar TIPHON untuk setiap provider di Kampus UIN Suska Riau. Provider XL Axiata menerima skor indeks QoS tertinggi, yaitu 4, dalam kategori "Sangat Bagus". Provider Telkomsel menempati posisi kedua, dengan skor 3,88 dalam kategori "Sangat Bagus", dan Provider Smartfren menempati posisi ketiga, dengan skor 3,75 dalam kategori "Baik". Menurut Tabel 6, 7, dan 8, Fakultas Sains dan Teknologi memiliki *throughput* terbaik dengan provider Telkomsel dengan nilai 6771,5 kbps, sementara beberapa fakultas yaitu Tarbiyah, Ushuluddin, FST, dan Pertanian dan Peternakan memiliki *delay* terkecil. Fakultas Psikologi memiliki *delay* tercepat dengan 5.26117 ms dengan provider Telkomsel, dan Fakultas Sains dan Teknologi memiliki *jitter* terkecil dengan provider XL Axiata dengan nilai 0,00018 ms.

## 4. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis kualitas jaringan internet 4G pada tiga provider utama, yaitu Smartfren, Telkomsel, dan XL Axiata, di kampus UIN Suska Riau. Metode *Quality of Service* (QoS) digunakan untuk mengukur *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* sebagai parameter penilaian kualitas jaringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa XL Axiata memberikan kinerja terbaik dalam hal *throughput* dengan kecepatan yang mencapai 3843,8125 kbps, serta Telkomsel menunjukkan performa terbaik dalam mengurangi *packet loss* dengan persentase kehilangan paket yang rendah. Selain itu, Telkomsel juga memberikan *delay* terendah dalam proses komunikasi, sementara XL Axiata menunjukkan performa terbaik dalam mengurangi *jitter* yang dapat mempengaruhi stabilitas jaringan. Berdasarkan standarisasi TIPHON, XL Axiata dinilai sebagai provider terbaik dengan skor rata-rata 4,00 dalam *Quality of Service*, menunjukkan bahwa jaringan yang mereka sediakan berkualitas sangat baik di kampus UIN Suska Riau. Hasil penelitian ini memberikan informasi bagi mahasiswa dan staf kampus dalam memilih provider jaringan 4G yang dapat memenuhi kebutuhan komunikasi mereka dengan kualitas yang optimal. Penelitian ini juga memberikan informasi tentang kualitas jaringan internet 4G di lingkungan kampus dan menunjukkan pentingnya mempertimbangkan parameter-parameter QoS dalam memilih provider jaringan. Namun, perlu dicatat bahwa lingkup penelitian ini terbatas pada UIN Suska Riau, sehingga hasilnya mungkin tidak sepenuhnya mencerminkan kualitas jaringan di lokasi lain. Di masa depan, penelitian

lebih lanjut dapat dilakukan untuk memperluas cakupan dan membandingkan kualitas jaringan 4G dari provider lainnya di berbagai lokasi, serta dapat mempertimbangkan faktor lain yang memengaruhi pengalaman pengguna dalam menggunakan layanan internet 4G.

## REFERENCES

- [1] T. Ernawati and B. D. Pratama, "Comparative Analysis of 4G Network Internet Data Connectivity Based on Quality of Service (QoS) Method (Case Study West Bandung Regency Tourism Area)," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 879, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/879/1/012017.
- [2] E. B. Wagiu, A. Butar-butur, and J. I. Sihotang, "Analisis QoS (Quality of Service) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus: Universitas Advent Indonesia)," *TeIka*, vol. 9, no. 01, pp. 31–41, 2019, doi: 10.36342/teika.v9i01.789.
- [3] M. Hasbi and N. R. Saputra, "Analisis Quality of Service ( Qos ) Jaringan Internet Kantor Pusat King Bukopin Dengan Menggunakan Wireshark," *Vol. 12, No. 1, Sept. 2021, pp. 17 – 23 P-ISSN 2089 – 0256, e-ISSN 2598 – 3016*, vol. 12, no. 1, pp. 1–7, 2021.
- [4] A. Armanto and N. K. Daulay, "Analisis Quality of Service (Qos) Pada Jaringan Internet Di Universitas Bina Insan Lubuklinggau Menggunakan Metode Hierarchical Token Bucket (Htb)," *J. Digit. Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, p. 8, 2020, doi: 10.32502/digital.v3i1.2471.
- [5] Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia, "Profil Internet Indonesia 2022," *Apji.or.Od*, no. June, p. 10, 2022, [Online]. Available: [apji.or.id](http://apji.or.id).
- [6] K. Alimin, S. Ag, M. Si, S. Ip, A. E. Wahyudi, and S. Kom, "KEPUASAN PEMUSTAKA PERPUSTAKAAN UIN SULTAN SYARIF KASIM RIAU," vol. 4, no. 1, pp. 88–102, 2022.
- [7] A. Sugiharto, I. Alfi, and U. T. Yogyakarta, "Analisa Performa Jaringan 4G LTE Berbagai Provider Seluler di Area Kota Yogyakarta Analysis of 4G LTE Network Performance of Cellular Providers In Yogyakarta City Area," vol. 1, pp. 589–595, 2018.
- [8] H. Zikri, I. Iskandar, and P. Pizaini, "Analisis Kualitas Jaringan Internet Kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Menerapkan Metode Quality of Service (QoS)," *JURIKOM (Jurnal ...)*, vol. 9, no. 5, pp. 1502–1510, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.4930.
- [9] Y. Aprizal, "Penerapan QoS ( Quality Of Service ) Dalam Menganalisis Kualitas Kinerja Jaringan Komputer ( Studi Kasus Hotel Maxone Palembang )," vol. 3, no. 4, pp. 374–379, 2022, doi: 10.47065/josh.v3i4.1567.
- [10] M. Fariz and R. Arifudin, "Analysis of Quality of Service on Internet Networks Using the Burst Method," *Sci. J. Informatics*, vol. 8, no. 1, pp. 92–97, 2021, doi: 10.15294/sji.v8i1.29781.
- [11] 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.
- [12] Y. Ismemet, S. Sutoyo, T. Purnamirza, and M. Mulyono, "Analisis Perbandingan Kualitas Sinyal 4G LTE Pada Beberapa Provider," *INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 28–40, 2022, doi: 10.31539/intecom.v5i1.3632.
- [13] A. R. Maulana, H. Walidainy, M. Irhamsyah, F. Fathurrahman, and A. Bintang, "Analisis Quality of Service (Qos) Jaringan Internet Pada Website E-Learning Universitas Syiah Kuala Berbasis Wireshark," *J. Komputer, Inf. Teknol. dan Elektro*, vol. 6, no. 2, pp. 27–30, 2021, doi: 10.24815/kitektro.v6i2.22284.
- [14] D. Susianto and A. Rachmawati, "Implementasi dan Analisis Jaringan Menggunakan Wireshark, Cain and Abels, Network Minner," *J. Cendikia*, vol. XVI, pp. 120–125, 2018.
- [15] D. Djamaludin, "Analisa Kinerja Koneksi Jaringan Komputer Pada Universitas Islam Syekh-Yusuf Tangerang dengan QoS," *Unistek*, vol. 5, no. 2, pp. 42–47, 2018, doi: 10.33592/unistek.v5i2.317.
- [16] E. P. Saputra *et al.*, "Analisis Quality of Service ( QoS ) Performa Jaringan Internet Wireless LAN PT . Bhineka Swadaya Pertama," vol. 11, no. 1, pp. 13–21, 2023.
- [17] Aprianto Budiman, M. Ficky Duskamaen, and Hamidillah Ajie, "Analisis Quality of Service (Qos) Pada Jaringan Internet Smk Negeri 7 Jakarta," *PINTER J. Pendidik. Tek. Inform. dan Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 32–36, 2020, doi: 10.21009/pinter.4.2.6.
- [18] M. Ulfah and A. Sri Irtawaty, "Pengukuran Dan Analisa Quality of Service (Qos) Jaringan Internet Di Gedung Terpadu Politeknik Negeri Balikpapan," *SNITT Politek. Negeri Balikpapan*, vol. 2, no. 5, pp. 351–357, 2020.
- [19] M. Purwahid and J. Triloka, "Analisis Quality of Service (QOS) Jaringan Internet Untuk Mendukung Rencana Strategis Infrastruktur Jaringan Komputer Di SMK N I Sukadana," *Jtksi*, vol. 2, no. 3, pp. 100–109, 2019, [Online]. Available: <https://ojs.stmikpringsewu.ac.id/index.php/jtksi/article/view/778/>.
- [20] M. Sadar and W. Syafitri, "Evaluasi Performance Jaringan Internet Kampus Menggunakan Quality Of Service (QoS)," *SEMASTER Semin. Nas. Teknol. Inf. Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 280–290, 2020, [Online]. Available: <https://doi.org/10.31849/semaster.v1i1.6139>.