

Analisis *Quality of Service (QoS)* pada Akses *Game Online* Menggunakan Standar *Tiphon*

Bambang Nakulo^{*1}, Chanief Budi Setiawan², Rama Sahtyawan³, M. Abu Amar Al Badawi⁴

^{1,2,3}Teknologi Informasi, FTI Unjaya, Yogyakarta, Indonesia

⁴Informatika, FTI Unjaya, Yogyakarta, Indonesia

e-mail: ^{*1}nakula2012@gmail.com, ²chanief.b.s@gmail.com, ³ramasahtyawan@gmail.com,

⁴abuamar.albadawi@gmail.com

Abstract - *The quality of internet service plays a crucial role in online gaming experiences. This study focuses on assessing the quality of internet services provided by 6 cellular cards in Indonesia using the TIPHON standard. The objective is to determine the suitability of these services for online gaming on a website. Data packets generated during online gaming sessions were captured using the Wireshark application in three different locations. The captured data was processed using the TIPHON standard formula to evaluate the quality of internet service provided by the 6 cellular cards. The analysis of the captured data revealed that three cellular cards, namely Telkomsel, XL, and Tri, demonstrated good performance in terms of providing a quality online gaming experience. The results were consistent across the three tested locations. Based on the TIPHON standard, the evaluation of 6 cellular cards in three different locations indicated that three of them (Telkomsel, XL, and Tri) offer suitable internet service for playing online games on the website.*

Keywords - *QoS, TIPHON, Mobile Card, Online Gaming*

Abstrak - *Kualitas layanan internet memainkan peran penting dalam pengalaman bermain game online. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas layanan internet dari 6 kartu seluler di Indonesia menggunakan standarisasi TIPHON. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kesesuaian layanan tersebut dalam bermain game online di sebuah situs web. Paket data yang dihasilkan selama sesi bermain game online ditangkap menggunakan aplikasi Wireshark di tiga lokasi yang berbeda. Data yang terkumpul kemudian diolah menggunakan rumus standarisasi TIPHON untuk mengevaluasi kualitas layanan internet dari keenam kartu seluler yang diuji. Analisis data yang terkumpul menunjukkan bahwa tiga kartu seluler, yaitu Telkomsel, XL, dan Tri, menunjukkan kinerja yang baik dalam memberikan pengalaman bermain game online yang berkualitas. Hasil tersebut konsisten di ketiga lokasi yang diuji. Berdasarkan standarisasi TIPHON, evaluasi terhadap enam kartu seluler di tiga lokasi yang berbeda menunjukkan bahwa tiga di antaranya (Telkomsel, XL, dan Tri) menawarkan layanan internet yang cocok untuk bermain game online di situs web tersebut.*

Kata kunci - *QoS, TIPHON, Kartu Seluler, Game Online*

I. PENDAHULUAN

Pada era digital, kebutuhan akan teknologi informasi dan komunikasi semakin tinggi, terutama dalam penggunaan jaringan internet yang telah menjadi bagian dari aktivitas sehari-hari. Perkembangan ini telah meningkatkan penggunaan jaringan internet melalui konektivitas nirkabel (*wireless*), yang memungkinkan pengguna untuk terhubung dengan mudah dan dapat mengaksesnya di mana saja [1]. Pengembangan ini telah mendorong penggunaan jaringan internet untuk bermain *game* secara *online* melalui situs *web* yang menyediakan layanan *game online*. *Game online* adalah jenis permainan yang dimainkan melalui jaringan internet atau menggunakan jaringan seperti modem dan koneksi dari jaringan kabel dengan menggunakan komputer untuk mengakses permainan tersebut [2].

Dalam konteks ini, kualitas jaringan internet memiliki peran penting, terutama saat mengakses situs *web* yang menyediakan *game online*. Kualitas layanan yang baik menjadi kunci untuk menghindari kendala seperti *error*, keterlambatan akses, kesulitan dalam mengakses, dan kinerja yang buruk. *Quality of Service (QoS)* adalah layanan yang digunakan untuk mengontrol dan mengelola kualitas jaringan tertentu. Parameter dasar *QoS* meliputi *bandwidth*, *delay*, *packet loss*, dan *jitter*, yang digunakan untuk menilai kualitas jaringan internet saat bermain *game online* [3].

Definisi lain dari *Quality of Service (QoS)* adalah bahwa *QoS* merupakan fungsi penting dalam melakukan pemeliharaan dan menyediakan layanan telekomunikasi yang memahami peran utama dalam manajemen *QoS*, elemen-elemen, dan fitur-fitur kunci yang memberikan efektivitas dalam penggunaan optimal jaringan internet dari penyedia layanan jaringan internet [4].

Dalam analisis *Quality of Service*, terdapat empat parameter dasar yang digunakan. Pertama, *throughput* merupakan jumlah paket data jaringan yang berhasil ditangkap dalam waktu tertentu, dan dapat mengukur kecepatan transfer data dengan efisien [5]. Kedua, *delay (latency)* adalah waktu yang diperlukan oleh data saat dikirimkan dari pengirim ke penerima melalui jaringan, dan dipengaruhi oleh faktor seperti jarak, media fisik, kongesti, atau waktu kerja yang



Gambar 1. Arsitektur Pengujian

lama [6]. Ketiga, *packet loss* menunjukkan jumlah paket yang hilang saat menggunakan jaringan, yang dapat disebabkan oleh *collision* dan *congestion*, serta mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan [1]. Keempat, *jitter* adalah variasi dalam *delay* antara paket-paket yang terjadi dalam jaringan IP, yang dapat terjadi akibat variasi beban trafik dan berdampak pada penurunan kualitas layanan [3].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas layanan internet dari enam kartu seluler yang diuji saat bermain *game online* melalui situs *web*. Metode penelitian ini menggunakan aplikasi *Wireshark* untuk menangkap paket data yang digunakan saat bermain *game online* di tiga lokasi yang berbeda, dengan durasi satu pemain bermain selama 15 menit. *Wireshark* (*Wireshark Network Protocol Analyzer*) adalah perangkat lunak yang berfungsi untuk menangkap paket-paket jaringan internet, sehingga dapat menampilkan informasi yang telah ditangkap melalui *Wireshark* [7]. Data yang diambil dari tiga lokasi tersebut diolah menggunakan rumus standarisasi *TIPHON* untuk menganalisis kualitas layanan internet dari keenam kartu seluler. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari tiga lokasi yang diuji, tiga kartu seluler menunjukkan kualitas layanan yang baik untuk bermain *game online*, yaitu Telkomsel di tempat pertama, XL di tempat kedua, dan Indosat di tempat ketiga. Sementara itu, tiga kartu seluler lainnya menunjukkan kualitas layanan yang kurang baik, yaitu Smartfren, Tri, dan Axis.

Dalam konteks penelitian sebelumnya, penting untuk mencari pemahaman dari tinjauan pustaka. Kualitas jaringan internet merupakan faktor penting dalam mengakses situs *web* yang memiliki kebutuhan yang krusial. *QoS* merupakan layanan yang berperan dalam menentukan kualitas penggunaan situs *web*, terutama pada layanan *game online* yang populer [8]. Dalam penelitian yang dikutip, analisis *QoS* dilakukan melalui pengukuran paket jaringan menggunakan alat *Wireshark* pada situs *web game online*, dan kualitas layanan divisualisasikan dalam bentuk diagram. Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa *QoS* memungkinkan klasifikasi kualitas layanan berdasarkan analisis paket jaringan, dengan kategorisasi seperti buruk, sedang, bagus, dan sangat bagus [9].

Perbandingan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada alat yang digunakan dan *game online* yang menjadi fokus penelitian. Dalam penelitian ini, alat *Wireshark* digunakan untuk

menganalisis paket jaringan pada situs *web* yang menyediakan *game online*. Sedangkan dalam penelitian sebelumnya, Net Tools digunakan untuk menangkap paket jaringan internet pada *game online* Mobile Legends. Selain itu, terdapat perbedaan fokus penelitian, di mana penelitian ini difokuskan pada penggunaan jaringan saat mengakses situs *web game online*, sedangkan penelitian sebelumnya fokus pada penentuan kualitas jaringan internet di jaringan Indihome dan saat menggunakan *video call*.

Dalam penggunaan *QoS*, pemahaman tentang karakteristik dan sifat jaringan dapat diperoleh melalui pengukuran kualitas jaringan. Metode yang digunakan juga dapat berbeda, seperti penggunaan *Peer Connection Queue* untuk membatasi *bandwidth* koneksi jaringan internet dan memastikan pengguna memiliki akses internet dengan *bandwidth* yang sama saat bermain *game online* [10].

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dari identifikasi latar belakang permasalahan yang ada, pemetaan proses-proses yang terlibat, pencarian sumber permasalahan, dan akhirnya menghasilkan solusi untuk mengurangi atau menghilangkan permasalahan yang ada.

A. Arsitektur Pengujian

Dalam pengujian kualitas layanan jaringan internet, digunakan *game online* Mini Royale yang memiliki kualitas gambar yang bagus dan berjenis tembak-tembakan. *Game* ini menggunakan karakter 3D dan memiliki aturan permainan 5 vs 5 dengan target mencapai 30 *kill* atau skor tertinggi dalam waktu terbatas.

Arsitektur pengujian, seperti yang terlihat pada Gambar 1, melibatkan penggunaan modem/hp sebagai *hotspot* dengan 6 kartu seluler yang digunakan secara bergantian. Setelah *hotspot* diaktifkan, sambungan data dialihkan ke laptop untuk menjalankan browser dan terhubung dengan *game online* Mini Royale. Aplikasi *Wireshark* juga diaktifkan untuk menangkap paket data saat mengakses *game* tersebut. Pengujian dilakukan selama 15 menit untuk mendapatkan lebih banyak data yang dapat dianalisis guna menentukan kualitas *QoS* dari keenam kartu seluler tersebut.

Tabel 1. Data Wi-Fi

Wifi	Throughput	Delay	Packet Loss	Jitter
	35 Kbps	87,64295331 ms	0.8 %	0,405722438 ms
Indeks	0	4	4	4
Standar TIPHON	Sangat Jelek	Sangat Bagus	Sangat Bagus	Sangat Bagus

B. Jalan Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat empat tahapan yang akan menjelaskan jalannya penelitian yang bertujuan untuk melakukan analisis *QoS* pada *game online* menggunakan standarisasi *Tiphon* untuk menentukan kualitas layanan jaringan internet dengan menggunakan kartu operator seluler. Tahapan tersebut adalah:

1. Tahap Persiapan: Pada tahap ini, dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Menentukan lokasi untuk menguji jaringan internet dari kartu operator seluler di Indonesia yang berbeda-beda.
 - b. Mengumpulkan kartu operator seluler yang akan diuji dalam analisis *QoS*, seperti Indosat, Tri, Telkomsel, Axis, XL, dan Smartfren.
 - c. Memaketkan kartu operator seluler ke jaringan internet sesuai dengan paket data yang tersedia.
2. Pengolahan Data: Pada tahap ini, digunakan tool *Wireshark* untuk menangkap paket data dari masing-masing kartu operator seluler yang mengakses *game online*. Data tersebut dikumpulkan dari berbagai tempat untuk mendapatkan variasi data yang mencakup berbagai paket data yang ditangkap.
3. Tahap Analisis Data: Data yang telah dikumpulkan dari berbagai tempat akan dianalisis dan dihitung menggunakan rumus standarisasi *Tiphon* untuk mengetahui *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*. Analisis ini dilakukan untuk menentukan kualitas *QoS*.
4. Tahap Uji Coba: Tahap ini merupakan tahap akhir penelitian, di mana semua bagian penelitian diuji. Data yang sesuai dengan yang diinginkan akan digunakan untuk mengetahui kualitas *QoS* dan menentukan kualitas jaringan internet dari kartu operator seluler yang berbeda-beda.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari keenam kartu seluler yang digunakan, hanya kartu Telkomsel yang memberikan performa yang baik saat bermain *game online* selama 15 menit dengan satu pemain. Namun, dari lima kartu seluler lainnya, terdapat kendala seperti kesalahan, keterlambatan permainan, dan masalah akses ke dalam permainan karena jaringan internet yang buruk. Pada tempat kedua, yaitu kampus, kartu XL menunjukkan performa yang baik

saat bermain *game online* atau *game* mini royale di Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta. Namun, kartu-kartu seluler lainnya juga menunjukkan performa yang lumayan bagus namun dengan beberapa kendala yang berasal dari masing-masing kartu.

Pada tempat ketiga, yaitu Warmindo UMY, tempat yang banyak dikunjungi oleh orang-orang yang menggunakan layanan internet dari kartu seluler, dilakukan percobaan dengan keenam kartu seluler tersebut. Kartu Tri menunjukkan performa yang sedang hingga sangat bagus untuk bermain *game online*, sementara kartu seluler lainnya juga memiliki kategori performa masing-masing sesuai dengan data yang telah dianalisis.

1. WI-FI

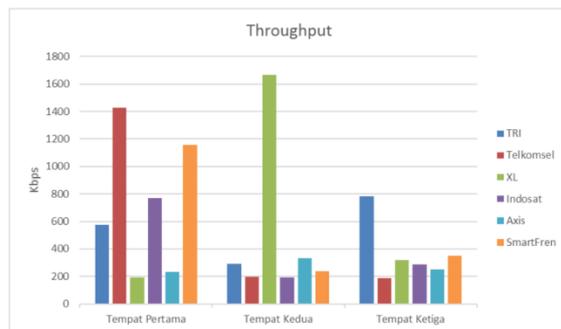
Dalam pengujian *game online*, selain menggunakan kartu seluler, juga dilakukan pengujian menggunakan *Wi-Fi* untuk membandingkan hasilnya saat bermain *game online*. Dari hasil yang terdapat pada Tabel 1, dapat disimpulkan bahwa *Wi-Fi* kampus memiliki *throughput* yang sangat buruk, namun memiliki *delay*, *packet loss*, dan *jitter* yang sangat baik.

2. Throughput

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis *throughput* untuk enam kartu seluler yang tersedia di Indonesia, yaitu Tri, Telkomsel, XL, Axis, Indosat, dan Smartfren. *Throughput* merupakan ukuran kecepatan pengiriman data dalam bit per detik (bps). Standar *TIPHON* digunakan untuk mengkategorikan *throughput* menjadi lima kategori, yaitu Sangat Bagus, Bagus, Sedang, Jelek, dan Sangat Jelek.

Berdasarkan hasil analisis data, beberapa temuan penting dapat disimpulkan. Kartu Tri memiliki *throughput* jelek pada tempat pertama (indeks 1), sangat jelek pada tempat kedua (indeks 0), dan sedang pada tempat ketiga (indeks 3). Kartu Telkomsel memiliki *throughput* bagus pada semua tempat yang diuji. Kartu XL memiliki *throughput* bagus pada tempat kedua dan sangat jelek pada tempat pertama dan ketiga. Kartu Indosat memiliki *throughput* sedang pada tempat pertama dan sangat jelek pada tempat kedua dan ketiga. Kartu Axis memiliki *throughput* sangat jelek pada semua tempat yang diuji. Kartu Smartfren memiliki *throughput* sedang, sangat jelek, dan jelek pada tiga tempat yang berbeda.

Grafik *throughput* pada Gambar 2 menunjukkan perbedaan *throughput* dari data yang dianalisis pada tiga tempat yang berbeda.



Gambar 2. Grafik Throughput

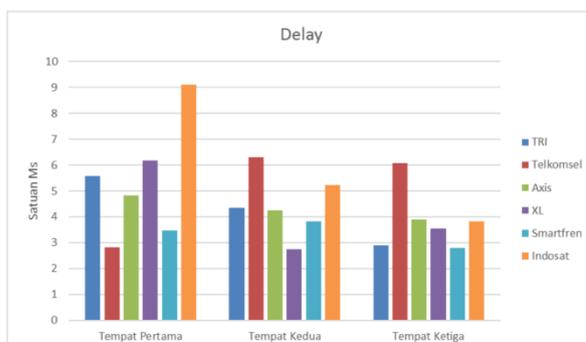
Dalam analisis ini, *throughput* digunakan untuk menentukan stabilitas layanan internet yang diberikan oleh masing-masing kartu seluler.

3. *Dela*

Dalam penelitian ini, dilakukan pengukuran *delay* saat mengakses *game online* menggunakan standar *TIPHON*. *Delay* merupakan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mengakses suatu *website* atau *game online*. Standar *TIPHON* menggunakan indeks nilai untuk mengkategorikan *delay*, dengan indeks 4 (<150 ms) menyatakan sangat bagus, indeks 3 (150 - 300 ms) menyatakan bagus, indeks 2 (300 - 450 ms) menyatakan sedang, dan indeks 1 (>450 ms) menyatakan buruk.

Berdasarkan hasil analisis data, beberapa temuan penting dapat disimpulkan. Semua kartu seluler yang digunakan dalam penelitian ini memenuhi standar *TIPHON* dengan indeks bernilai 4, yang menunjukkan kualitas *delay* yang sangat bagus. Nilai tertinggi untuk *delay* terdapat pada kartu seluler Indosat pada tempat pertama dengan nilai 9,112295181 ms, sedangkan nilai terendah terdapat pada kartu seluler XL pada tempat kedua dengan nilai 2,757974256 ms.

Grafik *delay* pada Gambar 3 menunjukkan hubungan antara *delay* dengan *game online*, yang mempengaruhi respon saat bermain *game online*. Perbedaan *delay* dapat diamati pada setiap kartu seluler di tiga tempat yang berbeda sesuai dengan pengujian yang dilakukan.



Gambar 3. Grafik Delay

Dalam analisis ini, *delay* digunakan untuk menentukan respon saat mengakses *game online* dan

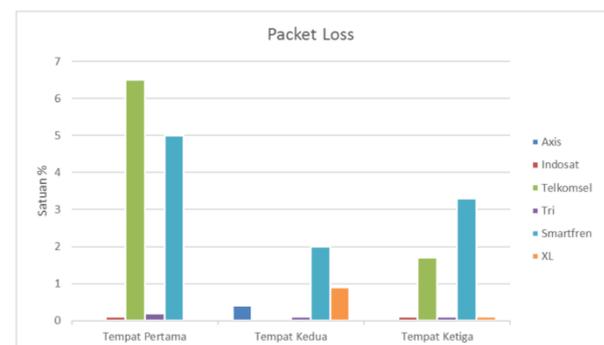
kondisi layanan internet dari masing-masing kartu seluler yang diuji. Semua kartu seluler memenuhi standar *TIPHON* dengan kualitas *delay* yang sangat bagus.

4. *Packet Loss*

Packet Loss adalah kegagalan pengiriman paket kepada penerima atau kegagalan dalam pembuatan paket saat mengakses sebuah *website*. Dalam analisis data, standar *TIPHON* digunakan untuk mengkategorikan *packet loss*. Standar tersebut mencakup nilai 0% untuk indeks 4 yang kategori sangat bagus, 3% untuk indeks 3 yang kategori bagus, 15% untuk indeks 2 yang kategori sedang, dan 25% untuk indeks 1 yang kategori jelek. *Packet Loss* yang terjadi saat pengujian *game online* dapat mempengaruhi kelambatan atau putusya koneksi saat bermain *game online*.

Berdasarkan data yang sudah diperoleh, dapat disimpulkan bahwa semua kartu seluler yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kualitas *packet loss* yang sangat bagus untuk bermain *game online*. Kartu seluler Telkomsel memiliki nilai *packet loss* tertinggi pada tempat pertama dengan nilai 6.5% yang termasuk dalam kategori bagus dengan standar *TIPHON*. Nilai terendah untuk *packet loss* terdapat pada kartu seluler XL pada tempat pertama dengan nilai 0.0%.

Hasil analisis dari tabel-tabel tersebut menunjukkan bahwa keenam kartu seluler yang digunakan dalam penelitian memiliki kualitas jaringan internet atau *QoS* yang sangat bagus atau bagus. Grafik *packet loss* pada Gambar 4 menunjukkan hasil analisis atau pengukuran *packet loss* pada keenam kartu seluler yang diuji untuk bermain *game online*, dengan hasil yang berbeda-beda untuk setiap kartu yang diuji.



Gambar 4. Grafik Packet Loss

5. *Jitter*

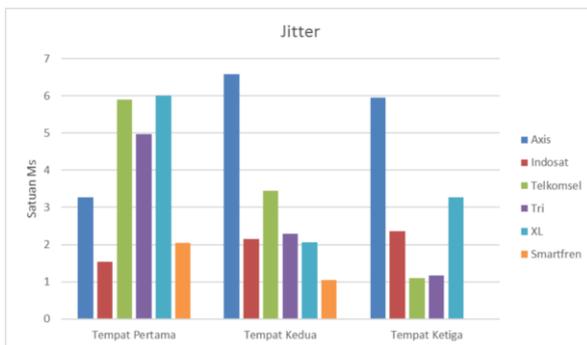
Jitter adalah variasi waktu penundaan paket yang terus-menerus datang dari satu terminal ke terminal lain secara *real-time*. Dalam penelitian ini, *jitter* digunakan untuk menentukan variasi waktu penundaan paket pada aliran lalu lintas internet saat bermain *game online*. Standarisasi *TIPHON* mengkategorikan *jitter* berdasarkan indeksnya, di mana indeks 1 (125-225 ms) dikategorikan jelek, indeks 2 (75-125 ms) dikategorikan sedang, indeks 3 (0-75 ms)

dikategorikan bagus, dan indeks 4 (0 ms) dikategorikan sangat bagus. Semakin rendah nilai *jitter* saat bermain *game online*, semakin stabil layanan internet yang digunakan.

Berdasarkan data yang telah diperoleh, dapat disimpulkan bahwa semua kartu seluler yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kategori *jitter* yang bagus saat bermain *game online*. Kartu seluler Smartfren memiliki nilai *jitter* tertinggi pada tempat pertama dengan nilai 8,01898 ms, yang masih termasuk dalam kategori bagus berdasarkan standar *TIPHON*. Nilai terendah untuk *jitter* terdapat pada kartu seluler Telkomsel pada tempat ketiga dengan nilai 1,10119 ms.

Hasil analisis menunjukkan bahwa keenam kartu seluler yang digunakan dalam penelitian memiliki nilai indeks *jitter* yang bagus sesuai dengan standar *TIPHON*. Kartu seluler Telkomsel memberikan hasil yang bagus pada tiga tempat yang berbeda, kartu XL memberikan hasil bagus pada tempat kedua, dan kartu Tri memberikan hasil bagus pada tempat ketiga.

Grafik *jitter* pada Gambar 5 menunjukkan perbedaan nilai yang dihasilkan oleh setiap kartu seluler yang digunakan dalam penelitian ini. Semua hasil analisis menunjukkan bahwa nilai indeks *jitter* yang diperoleh sesuai dengan standar *TIPHON*, dan setiap kartu seluler memiliki nilai indeks yang berbeda-beda.



Gambar 5. Grafik Jitter

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa kualitas layanan internet pada akses game online bervariasi antara kartu seluler yang diuji. Kartu seluler Telkomsel dan XL menunjukkan performa yang baik, tanpa kendala seperti error, *delay* yang lama, atau akses game yang lambat. Namun, kartu seluler Indosat dan beberapa kartu lainnya mengalami kendala dalam mengakses situs web game online. Kartu seluler Tri menawarkan layanan internet yang murah dan efektif, memberikan pengalaman bermain game yang cepat dan tanpa kendala saat dilakukan pengujian. Dalam pengembangan penelitian selanjutnya, disarankan untuk melibatkan lebih banyak pemain dalam pengujian untuk mendapatkan

data yang lebih komprehensif. Selain itu, pengujian dengan menggunakan *hotspot* dan melibatkan beberapa pengguna dapat memberikan gambaran yang lebih akurat tentang kualitas layanan internet. Penggunaan aplikasi pengukuran sinyal internet juga direkomendasikan untuk memastikan pengujian dilakukan dengan kualitas sinyal yang seragam pada semua kartu seluler yang diuji. Intinya penelitian ini memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kualitas layanan internet pada akses game online menggunakan kartu seluler. Terdapat perbedaan dalam performa antara kartu seluler yang diuji, dengan Telkomsel dan XL menonjol sebagai penyedia layanan internet yang baik, sementara Indosat dan beberapa kartu lainnya menghadapi kendala tertentu. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi pengguna dalam memilih kartu seluler yang optimal untuk bermain game online.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Rusdan, "Analisis Quality of Service (QoS) Pada Jaringan Wireless (Studi Kasus: Universitas Widyatama)," *Jurnal Sistemik*, vol. 5, no. 2, pp. 17–20, 2017.
- [2] K. Surbakti, "Pengaruh Game Online Terhadap Remaja," *Jurnal Curere*, vol. 1, no. 1, 2017.
- [3] A. Hidayat, "Analisa Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Kampus (Studi Kasus: UIN Suska Riau)," Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2014.
- [4] D. D. Setiawan and M. Ariyanti, "Analisis Kepuasan Pelanggan Terhadap Layanan Telkom Speedy Di Kota Bandung Tahun 2014," *eProceedings of Management*, vol. 2, no. 3, 2015.
- [5] S. Ahdan, O. Firmanto, and S. Ramadona, "Rancang Bangun dan Analisis QoS (Quality of Service) Menggunakan Metode HTB (Hierarchical Token Bucket) pada RT/RW Net Perumahan Prasanti 2," *Jurnal Teknoinfo*, vol. 12, no. 2, pp. 49–54, 2018.
- [6] H. Kusbandono and E. M. Syafitri, "Penerapan Quality Of Service (QoS) dengan Metode PCQ untuk Manajemen Bandwidth Internet pada WLAN Politeknik Negeri Madiun," *RESEARCH: Computer, Information System & Technology Management*, vol. 2, no. 1, p. 7, Apr. 2019, doi: 10.25273/research.v2i1.3743.
- [7] R. Yuvandra and M. Zulfan, "Analisis kinerja trafik video chatting pada Sistem client-client dengan aplikasi wireshark," *Jurnal Singuda Ensikom*, vol. 3, 2013.
- [8] A. Rizki, M. Muhammad, and N. Nasri, "ANALISIS QUALITY OF SERVICE (QoS) LAYANAN JARINGAN DATA INTERNET PADA GAME ONLINE," *Jurnal TEKTRO*, vol. 5, no. 1, 2021.

- [9] A. Robianto, F. Imansyah, J. Marpaung, and others, "ANALISIS KUALITAS JARINGAN INDIHOME DENGAN APLIKASI WIRESHARK UNTUK VIDEO CALL DAN GAME ONLINE," *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, vol. 1, no. 1, 2021.
- [10] Nurvila, Isnawaty, and L. F. Aksara, "ANALISIS QUALITY of SERVICE (QoS) PADA PERMAINAN GAME ONLINE MENGGUNAKAN METODE PEER CONNECTION QUEUE DENGAN ANTRIAN QUEUE TREE," Dec. 2021, doi: 10.5281/ZENODO.5794560.