

Analisa Perbandingan *Quality Of Service* (Qos) Antara Jaringan *Wireless Lan* Dan *Hotspot 4g* *Telkomsel* Di *Telkom University Landmark Tower Lantai 8* Pada Layanan Streaming *Youtube* Menggunakan *Wireshark*

1st Muhammad Hilman Fadhila
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

hilmanfadhila@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Rd. Rohmat Saedudin
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

rdrohmat@telkomuniversity.ac.id

3rd Avon Budiono
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

avonbudi@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Dalam era digital yang terus berkembang, koneksi internet telah menjadi salah satu kebutuhan penting dalam kehidupan sehari-hari. Koneksi internet berkualitas tinggi diperlukan untuk berbagai aktivitas seperti streaming video. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan QoS antara jaringan *wireless LAN* dengan *Hotspot 4G* *Telkomsel* dengan melakukan *streaming* video di *YouTube*. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah *throughput*, *delay* dan *packet loss*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa perbandingan antara jaringan *wireless LAN* dan *hotspot 4G* *Telkomsel* pada layanan *streaming* *YouTube* di *Telkom University Landmark Tower* lantai 8. pada pengujian pertama menghasilkan data dari nilai rata-rata *throughput* sebesar 975,67 kbit/s. Nilai itu jika dilihat berdasarkan standar yang sudah ditetapkan oleh *TIPHON* dapat diklasifikasikan dengan nilai yang cukup. Pada nilai dari rata-rata *packet loss* menghasilkan nilai sebesar 0,01% dengan kategori nilai yang sangat bagus. Pada nilai dari rata-rata *delay* 11,42 ms dengan kategori nilai yang sangat bagus. Lalu pada skenario kedua menghasilkan data dari nilai rata-rata *throughput* sebesar 622,33 kbit/s dengan kategori nilai yang kurang baik. Pada nilai rata-rata *packet loss* menghasilkan data sebesar 0,01% dengan kategori nilai yang sangat baik. Pada nilai rata-rata yang dihasilkan pada parameter *delay* menghasilkan nilai sebesar 14,97 ms. Nilai tersebut dapat dikategorikan dengan nilai yang sangat baik.

Kata kunci— *Quality of Service*, *Throughput*, *Packet loss*, *Delay*

I. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang terus berkembang, koneksi internet telah menjadi salah satu kebutuhan penting dalam kehidupan sehari-hari. Koneksi internet berkualitas tinggi diperlukan untuk berbagai aktivitas seperti streaming video. Karena itu, peningkatan kualitas layanan internet menjadi

fokus utama penyedia layanan dan institusi pendidikan. Untuk memenuhi kebutuhan internet yang stabil maka diperlukan pula pemeliharaan jaringan yang baik dan pengukuran performansi jaringan di Gedung *Telkom University Landmark Tower*, agar nantinya menciptakan layanan yang baik dari segi kualitas, dan juga segi cakupan jaringan bagi pengguna jaringan di Gedung *Telkom University Landmark Tower*.

Performansi jaringan dapat diukur dengan metode QoS (*Quality of Service*). Menurut Kamarullah, *Quality of Service* (QoS) adalah kemampuan dalam menjamin pengiriman arus data penting atau dengan kata lain kumpulan dari berbagai kriteria performansi menentukan tingkat kepuasan penggunaan suatu layanan[1]. *Quality of Service* (QoS) merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu servis [2].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan QoS antara jaringan *wireless LAN* dengan *Hotspot 4G* *Telkomsel* dengan melakukan *streaming* video di *YouTube*. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah *throughput*, *delay* dan *packet loss*. Penelitian ini menggunakan metode observasi. Dimana metode observasi ini digunakan untuk *monitoring* jaringan yang ada di Gedung *Telkom University Landmark Tower*. Untuk mendukung teknik *monitoring* yang dilakukan di Gedung *Telkom University Landmark Tower* penulis menggunakan aplikasi pendukung seperti *wireshark*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan QoS antara *WLAN* dan *Hotspot 4G* *Telkomsel* di *Telkom University Landmark Tower* lantai 8 dengan melakukan *streaming* video *YouTube* dan parameter QoS yang digunakan adalah *throughput*, *packet loss*, dan *delay*.

II. KAJIAN TEORI

A. Quality of Service

Menurut Kamarullah, *Quality of Service* (QoS) adalah kemampuan dalam menjamin pengiriman arus data penting atau dengan kata lain kumpulan dari berbagai kriteria performansi menentukan tingkat kepuasan penggunaan suatu layanan[1]. *Quality of Service* (QoS) merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu servis[2]. Adapun parameter *Quality of Service* terdiri dari :

1. Throughput

Adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses. Adapun cara untuk menghitungnya adalah sebagai berikut :

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{waktu pengiriman data}}$$

TABEL I
Throughput

Kategori Throughput	Throughput (bps)	Indeks
Sangat Bagus	>2.1 Mbps	4
Bagus	1200 kbps – 2,1 Mbps	3
Cukup	700-1200 kbps	2
Kurang Baik	338-700 kbps	1
Buruk	0-338 kbps	0

2. Delay

Adalah waktu yang dibutuhkan data dari asal ke tujuan. Adapun cara untuk menghitungnya adalah sebagai berikut :

$$\text{Delay} = \frac{\text{Total delay}}{\text{Total paket yang diterima}}$$

TABEL II
Delay

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

3. Packet Loss

Adalah jumlah paket yang hilang. Adapun cara untuk menghitungnya adalah sebagai berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{paket data dikirim} - \text{paket data diterima}}{\text{paket data yang dikirim}} \times 100\%$$

TABEL III Packet Loss

Kategori Degradasi	Packet Loss (%)	Indeks
Sangat Bagus	0	4
Bagus	3	3
Sedang	15	2
Buruk	25	1

1. Jaringan Komputer

Jaringan komputer, juga dikenal sebagai jaringan, merupakan infrastruktur telekomunikasi yang memfasilitasi komunikasi antar komputer dengan saling bertukar data. Tujuan utama dari jaringan komputer adalah memungkinkan setiap komponen dalam jaringan untuk saling berinteraksi

dan berbagi layanan. Dengan adanya jaringan komputer, setiap perangkat dalam jaringan dapat meminta dan memberikan layanan sehingga mencapai tujuan komunikasi dan kerja sama secara efisien[3].

2. WLAN

WLAN atau *Wireless Local Area Network* adalah sebuah perkembangan dari jaringan *Local Area Network* (LAN) yang tidak lagi menggunakan kabel untuk mengirim dan menerima data antar perangkat. Dalam WLAN, proses komunikasi data antar perangkat dilakukan secara nirkabel, sehingga tidak memerlukan penggunaan kabel fisik. Dengan adanya WLAN, membangun jaringan menjadi lebih mudah karena tidak perlu merancang jalur-jalur kabel yang rumit untuk menghubungkan perangkat [4].

3. Hotspot

Hotspot merupakan sistem yang memberikan fitur autentikasi bagi pengguna yang hendak mengakses suatu jaringan. Jika pengguna tersebut ingin terhubung ke jaringan tersebut, maka ia perlu memasukkan username dan password terlebih dahulu[5]. Setelah berhasil terautentikasi, pengguna dapat menggunakan internet sesuai dengan kebijakan dan batasan yang ditetapkan oleh penyedia hotspot.

4. YouTube

YouTube adalah sebuah platform berbagi video daring yang memungkinkan pengguna untuk mengunggah, menonton, dan berinteraksi dengan berbagai jenis video. Didirikan pada tahun 2005 oleh Chad Hurley, Steve Chen, dan Jawed Karim, YouTube telah menjadi salah satu situs web paling populer di dunia, dengan miliaran pengguna dan jutaan video yang diunggah setiap harinya. YouTube, salah satu platform media sosial yang sangat populer di antara pengguna internet, berfungsi sebagai platform streaming video digital terkemuka saat ini. Di YouTube, pengguna dapat memanfaatkannya dari dua perspektif: pertama, sebagai sumber tontonan video yang beragam, dan kedua, sebagai sarana untuk mengunggah video pribadi atau karya kreatif.[6]. Di YouTube, pengguna memiliki akses ke beragam jenis konten, seperti video musik, vlog, tutorial, acara TV, klip film, dan berita. Mereka juga dapat berinteraksi dengan video melalui komentar, menyukai, tidak menyukai, serta dengan mudah membagikan video tersebut melalui media sosial dan pesan.

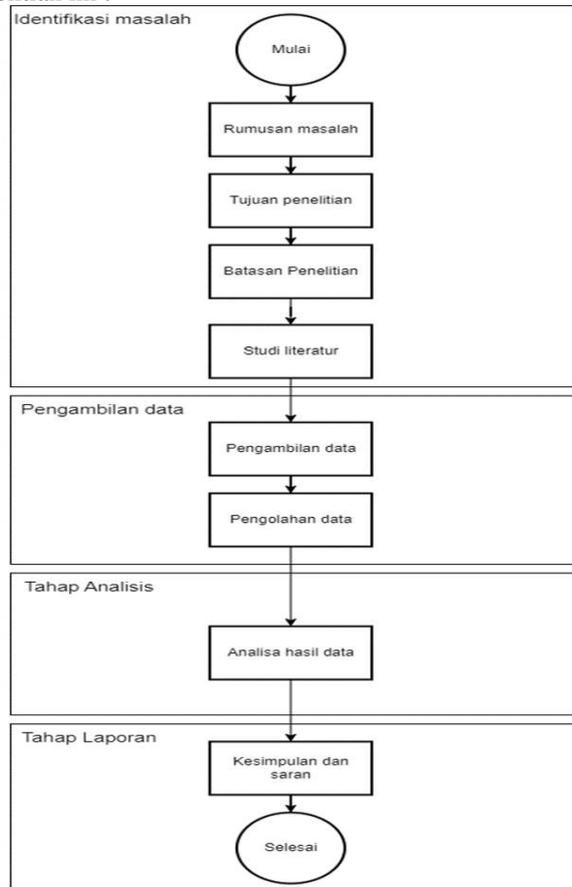
5. Wireshark

Wireshark adalah alat yang digunakan untuk menganalisis paket-paket data dalam jaringan. Fungsinya adalah untuk menangkap dan menampilkan data paket jaringan dengan tingkat detail yang tinggi. Dapat dianggap sebagai alat pengukur yang membantu memeriksa aktivitas di dalam kabel jaringan dengan jelas dan rinci[7]. Informasi yang ditampilkan oleh Wireshark meliputi alamat sumber dan tujuan, protokol yang digunakan, port yang digunakan, waktu tiba dan waktu kirim, serta data payload yang dikirimkan melalui paket. Dengan data yang dikumpulkan ini, pengguna dapat menganalisis masalah jaringan, mendeteksi potensi ancaman keamanan, mengidentifikasi kesalahan dalam aplikasi atau protokol, serta memahami dan memantau kinerja jaringan.

III. METODE

A. Sistematika Penyelesaian Masalah

Berikut merupakan tahap yang akan dilakukan pada penelitian ini :



GAMBAR 1
Sistematika penyelesaian masalah

Berikut merupakan penjelasan dari tahap penelitian yang akan dijalani :

1. Identifikasi Masalah

Pada tahapan ini dimulai dengan rumusan masalah setelah itu dilanjut dengan tujuan penelitian, pada langkah ini dilakukan dengan mencari masalah yang nantinya akan menjadi dan menjadi tujuan dalam penelitian ini. Selanjutnya ada batasan masalah, tahap ini diperlukan agar nantinya penelitian ini tidak melebihi dari tujuan yang sudah ditetapkan. Selanjutnya ada studi literatur, tahap ini dilakukan dengan pencarian dari berbagai sumber seperti buku dan jurnal yang sesuai dengan permasalahan.

2. Pengambilan data

Pada tahapan ini dimulai dengan pengambilan data dengan cara *monitoring* jaringan yang ada di Gedung Telkom University Landmark Tower, setelah data berhasil di kumpulkan, tahap selanjutnya adalah pengolahan data, tahap ini dilakukan agar nantinya data dapat dianalisa pada tahapan selanjutnya.

3. Analisis

Pada Langkah ini analisis data sangat diperlukan agar nantinya untuk memastikan bahwa data yang diambil sesuai dengan yang diinginkan.

4. Laporan

Pada Langkah ini terdapat kesimpulan dan saran, dimana kesimpulan dan saran ini sangat penting untuk melihat bagaimana hasil dari pengerjaan penelitian ini, dan saran yang diberikan agar nanti kedepannya penelitian ini dapat berperan sebagai panduan, rekomendasi, atau masukkan untuk kedepannya.

1. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan jenis data primer yaitu menggunakan metode observasi. Dimana metode observasi ini digunakan untuk *monitoring* jaringan yang ada di Gedung Telkom University Landmark Tower. Untuk mendukung teknik *monitoring* yang dilakukan di Gedung Telkom University Landmark Tower penulis menggunakan aplikasi pendukung seperti *wireshark*.

2. Alasan Pemilihan Metode

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode observasi. Observasi memberikan peneliti sosial pendekatan yang berbeda dalam mengumpulkan informasi. Pendekatan ini tidak tergantung pada pernyataan verbal individu tentang tindakan mereka atau pandangan mereka. Sebaliknya, pendekatan ini lebih langsung dengan mengandalkan pengamatan visual langsung terhadap peristiwa yang terjadi. Pendekatan ini didasarkan pada prinsip bahwa, dalam beberapa kasus, lebih baik mengamati kejadian yang sesungguhnya. Pada dasarnya, terdapat dua jenis pendekatan observasi yang digunakan dalam bidang ilmu sosial. Pertama adalah observasi sistematis. Asal usul observasi sistematis berakar dalam psikologi sosial, terutama dalam studi interaksi di lingkungan seperti kelas sekolah. Biasanya ini berkaitan dengan pengumpulan data berupa angka dan penerapan analisis statistik. Kedua adalah observasi partisipatif. Pendekatan ini lebih umum di sosiologi dan antropologi, digunakan oleh para peneliti untuk meresapi situasi, kadang-kadang tanpa diketahui subjek, guna memahami budaya dan dinamika kelompok yang sedang diteliti. Biasanya, ini berhubungan dengan pengumpulan data berupa kualitatif [8].

IV. SKENARIO DAN HASIL PENGUJIAN

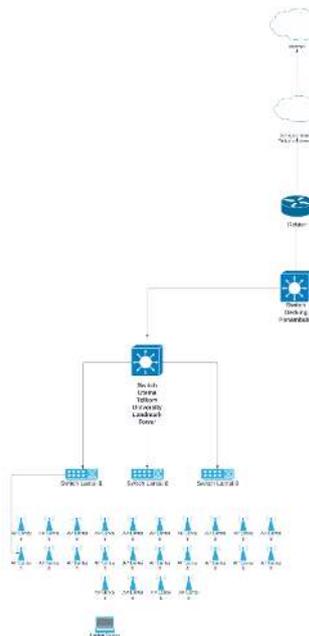
A. Skenario

Pengukuran jaringan ini dilakukan 2 hari di waktu hari dengan menggunakan 2 skenario, yaitu dengan menggunakan *Wireless LAN* dan menggunakan *Hotspot 4G* Telkomsel di TULT lantai 8. Skenario pengujian pertama dilakukan dengan menggunakan Wifi TULT lantai 8, dan melakukan pengujian sebanyak 3 kali. Pengujian pertama dilakukan di pagi hari, pengujian kedua dilakukan di siang hari, dan pengujian ketiga dilakukan di sore hari. Skenario yang kedua dilakukan pengujian sebanyak 3 kali dengan menggunakan hotspot 4G Telkomsel. Berikut merupakan alur pengujian yang disajikan dalam bentuk *flowchart*.



GAMBAR 2 Alur Pengujian

1. Desain Topologi Jaringan TULT



GAMBAR 3 Topologi jaringan TULT

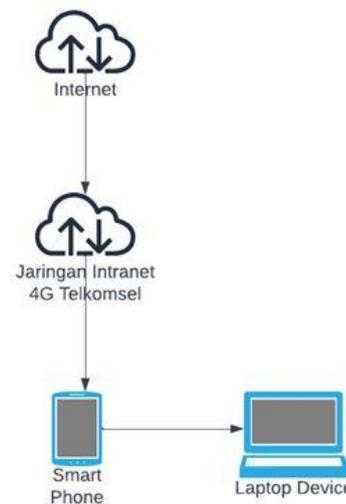
Berikut merupakan keterangan dari desain topologi diatas :

Terdapat 24 unit dari access point yang berada di lantai 8 TULT sebagai rinciannya yaitu 20 unit AP RG-720L dan 4 unit AP RG-840. 3 unit Switch yang terdiri dari Switch S2910-24GT4XS-UP-H sejumlah 2 unit dan Switch NBS3200-24SFP/8GT4XS sejumlah 1 unit. Lalu ada 2 Switch utama TULT menggunakan tipe S5750C-28SFP4XS-H sebanyak 2 unit. Lalu ada gedung Panambulai sebagai kantor PUTI sebagai pusat informasi dan teknologi Telkom University.

TABEL IV Perangkat jaringan TULT

Nama Perangkat	Jumlah	Lokasi
Switch core RG-N18007	1 unit	Gedung Panambulai (Pusat Teknologi Informasi Telkom University)
Switch S5750C-28SFP4XS-H	2 unit	Telkom University Landmark Tower (Lantai 1 ruang kontrol)
AP RG-720L	20 unit	Lantai 8 FRI TULT
AP RG-840	4 unit	Lantai 8 FRI TULT
Switch S2910-24GT4XS-UP-H	2 unit	Lantai 8 FRI TULT
Switch NBS3200-24SFP/8GT4XS	1 unit	Lantai 8 FRI TULT

2. Desain Topologi Skenario Pengukuran



GAMBAR 4 Desain topologi skenario pengukuran

Berikut merupakan keterangan dari desain diatas : Gambar diatas menampilkan topologi pada pengujian skenario yang dilakukan dengan menggunakan laptop yang terhubung dengan jaringan dari hotspot 4G Telkomsel, yang nantinya akan digunakan untuk *streaming* layanan video di YouTube.

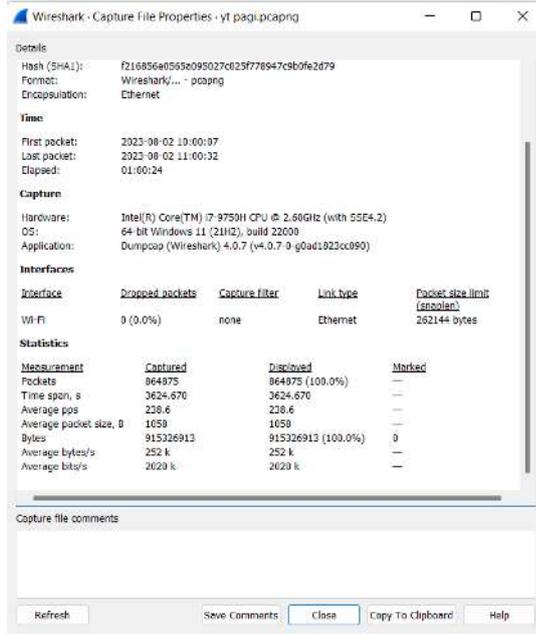
3. Pengujian Streaming Menggunakan Wireless LAN

Pengujian *Streaming* menggunakan *Wireless LAN* ini dilaksanakan pada pagi hari hingga sore, agar nantinya dapat menghasilkan parameter yang diinginkan yaitu *delay*, *packet loss*, dan *Throughput*.

a. Pengujian Pertama

Pada pengujian di pagi hari dilaksanakan pada 2023-08-02 10:00:07 - 2023-08-02 11:00:32 dengan total waktu yang

dihabiskan sebanyak 01:00:24. Berikut merupakan hasil QoS dari jaringan WLAN di TULT lantai 8 :



GAMBAR 5 Hasil pengujian pertama WLAN

TABEL V Hasil pengujian pertama WLAN

Hasil pengujian pertama 2023-08-02 10:00:07 - 2023-08-02 11:00:32	
Parameter	Nilai
Throughput	2020k bit/s
Packet Loss	0,0016%
Delay	4.19 ms

Pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Berikut merupakan tabel hasil dari pengukuran jaringan menggunakan skenario pertama:

TABEL VI Pengujian skenario WLAN

Pengujian	Throughput	Packet Loss	Rata – Rata Delay
Pertama	2020 kbit/s	0,0016%	4,19 ms
Kedua	492 kbit/s	0,015%	14,44 ms
Ketiga	415 kbit/s	0,034%	15,63 ms

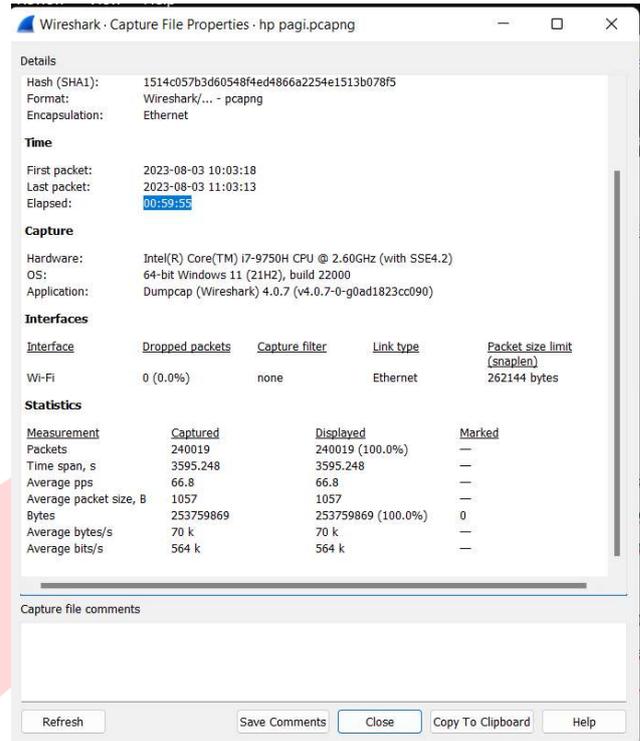
Tabel diatas menunjukkan seluruh hasil dari pengujian skenario pertama dengan menggunakan wifi di TULT lantai 8 dengan menggunakan aplikasi Wireshark, dan mendapatkan nilai dari parameter QoS seperti *Throughput*, *Packet Loss*, dan rata-rata *Delay* seperti yang sudah disajikan dari tabel di atas.

4. Pengujian *Streaming* Menggunakan *Hotspot* 4G Telkomsel

Pengujian *Streaming* menggunakan *Hotspot* 4G Telkomsel ini dilaksanakan pada pagi hari hingga sore, agar nantinya dapat menghasilkan parameter yang diinginkan yaitu *delay*, *packet loss*, dan *Throughput*.

a. Pengujian Pertama

Pada pengujian di pagi hari dilaksanakan pada 2023-08-03 10:03:18 - 2023-08-03 11:03:13 dengan total waktu yang dihabiskan sebanyak 00:59:55. Berikut merupakan hasil QoS dari jaringan WLAN di TULT lantai 8 :



GAMBAR 6 Hasil pengujian pertama Hotspot

TABEL VII Hasil pengujian pertama Hotspot

Hasil pengujian pertama 2023-08-03 10:03:18 - 2023-08-03 11:03:13	
Parameter	Nilai
Throughput	564 kbit/s
Packet Loss	0,003%
Delay	14,97 ms

Pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Berikut merupakan tabel hasil dari pengukuran jaringan menggunakan skenario kedua:

TABEL VIII Pengujian skenario hotspot

Pengujian	Throughput	Packet Loss	Delay
Pertama	564 kbit/s	0,003%	14,97 ms
Kedua	898 kbit/s	0,02%	9,55 ms
Ketiga	405 kbit/s	0,02%	20,39 ms

Tabel diatas menunjukkan seluruh hasil dari pengujian skenario pertama dengan menggunakan wifi di TULT lantai 8 dengan menggunakan aplikasi Wireshark, dan mendapatkan nilai dari parameter QoS seperti *Throughput*, *Packet Loss*, dan rata-rata *Delay* seperti yang sudah disajikan seperti tabel di atas.

V. ANALISIS

A. Analisis

Pada pengukuran yang telah dilakukan di Telkom University Landmark Tower lantai 8 menghasilkan data seperti yang sudah di hitung di bab 4, adapun parameter yang telah diukur seperti *Throughput*, *Packet Loss*, dan

Delay. Berikut adalah hasil analisis yang telah dihitung menggunakan Wireshark:

TABEL IX
Analisa seluruh skenario

Skenario	Throughput	Packet Loss	Delay
Pertama	975,67 kbit/s	0,01%	11,42 ms
Kategori	Cukup	Sangat Baik	Sangat Baik
Kedua	622,33 kbit/s	0,01%	14,97 ms
Kategori	Kurang Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

Setelah melakukan pengujian skenario pertama dan kedua, selanjutnya diperlukan analisis perbandingan dari hasil yang diperoleh dari skenario pertama dan kedua. Berdasarkan hasil yang diperoleh dengan melakukan *streaming* YouTube selama satu jam dengan 3 kali pengujian menghasilkan data seperti *throughput*, *delay*, dan *packet loss*.

Pada skenario pertama dilakukan dengan 3 kali pengujian dengan menghasilkan rata-rata dari QoS yang lebih besar dari skenario kedua, dengan jumlah rata-rata dari nilai *throughput* sebesar 975,67 kbit/s. Nilai tersebut jika dikategorikan dengan standar yang sudah ditetapkan oleh TIPHON dapat dikategorikan dengan nilai Cukup, karena *range* nilai dari 700-1200kbps dikategorikan dengan nilai cukup. Pada rata-rata nilai *packet loss* menghasilkan nilai sebesar 0,01%, dan dapat dikategorikan dengan nilai yang sangat baik dengan *range* nilai 0-2%. Dan pada nilai dari rata-rata *delay* menghasilkan nilai sebesar 11,42 ms, dengan kategori nilai yang sangat baik, dengan *range* nilai <150 ms.

Pada skenario kedua dilakukan dengan menggunakan *hotspot* 4G Telkomsel di Telkom University Landmark Tower lantai 8. Pengujian dilakukan dengan 3 kali dan menghasilkan nilai dari parameter seperti *throughput*, *delay*, dan *packet loss*. Pada skenario kedua ini menghasilkan data yang lebih rendah daripada skenario pertama, dikarenakan perbedaan dari jaringan yang digunakan. Skenario kedua menghasilkan nilai rata-rata dari *throughput* sebesar 622,33 kbit/s, dan dapat di kategorikan dengan nilai yang kurang baik dengan *range* nilai 338-700kbps. Pada nilai rata-rata dari *packet loss* sebesar 0,01% dengan kategori nilai yang sangat baik dengan *range* nilai 0-2%. Pada nilai rata-rata dari nilai *delay* menghasilkan data sebesar 14,97 ms dengan kategori nilai yang sangat baik dengan *range* nilai <150 ms. Adanya angka *delay* yang didapat pada seluruh hasil dari tiap skenarionya dan tiap pengujiannya dikarenakan alamat yang dituju melewati beberapa jaringan sebelum akhirnya *packet* menuju ke *server* yang berada di luar negeri. Adapaun kapasitas *bandwidth* yang disediakan oleh jaringan Telkom University Landmark Tower sangat besar yaitu 1Gbps, sementara kapasitas *bandwidth* yang disediakan oleh jaringan 4G lebih rendah dibanding jaringan yang berada di Telkom University Landmark Tower lantai 8, pengguna jaringan 4G hanya mendapatkan kapasitas *bandwidth* up to 100 Mbps, Angka itu jauh lebih rendah jika dibanding dengan kapasitas *bandwidth* yang disediakan oleh Telkom University Landmark Tower.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan seperti sebagai berikut :

1. Pengujian ini dilakukan dengan *streaming* YouTube video tutorial dengan kualitas HD selama 1 jam pada tiap sesi pengujiannya. Pengujian ini dilakukan dengan 2 skenario dengan 3 kali pengujian yang dilakukan selama 2 hari. Skenario pertama dilakukan dengan menggunakan laptop yang terhubung dengan jaringan *wireless* LAN yang berada di Telkom University Landmark Tower lantai 8. Skenario kedua dilakukan dengan menggunakan Laptop yang terhubung dengan jaringan *hotspot* 4G Telkomsel di Telkom University Landmark Tower lantai 8.
2. Pengukuran ini menghasilkan nilai yang berbeda pada tiap skenarionya. Pada skenario pertama menghasilkan nilai *throughput* yang cenderung lebih baik daripada nilai *throughput* pada skenario kedua. Meskipun nilai *throughput* pada tiap skenario nya memiliki kategori nilai yang berbeda jika di klasifikasikan berdasarkan standar TIPHON, tetapi rata-rata pada nilai *packet loss* dan *delay* yang dihasilkan pada skenario pertama dan skenario kedua, memiliki kategori nilai yang sama persis dengan nilai kategorinya adalah sangat baik.

B. Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian ANALISA PERBANDINGAN *QUALITY OF SERVICE* (QoS) ANTARA JARINGAN *WIRELESS* LAN DAN *HOTSPOT* 4G TELKOMSEL DI TELKOM UNIVERSITY LANDMARK TOWER LANTAI 8 PADA LAYANAN *STREAMING* *YOUTUBE* MENGGUNAKAN *WIRESHARK*. Menghasilkan saran yaitu:

1. Saran untuk penyedia layanan jaringan di Telkom University Landmark Tower adalah optimalisasi infrastruktur WLAN. Pihak kampus dan penyedia layanan dapat melakukan evaluasi dan optimisasi lebih lanjut terhadap infrastruktur WLAN. Upaya ini meliputi pemeriksaan perangkat, peningkatan kapasitas, dan peningkatan kualitas sinyal untuk memastikan pengalaman pengguna yang lebih baik.
2. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi dan pengetahuan yang menunjang penelitian selanjutnya, sebagai referensi untuk pengukuran QoS di Telkom University Landmark Tower.

REFRENSI

- [1] Wijaya, A., & Rasmila. (2018). Analisa Kehandalan Jaringan Internet Dengan Pendekatan Quality of Service Pada Rs. Kusta Dr. Rivai Abdullah . *Jurnal Ilmiah MATRIK Vol.20 No.1*.
- [2] Wulandari, R. (2016). Analisis QoS (Quality of Service) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus : UPT Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon - Lipi). *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi e-ISSN : 2443-2229*.
- [3] Astuti, I. K. (2020). *JARINGAN KOMPUTER*.

- [4] Wongkar, S., Sinsuw, A., & Najoan, X. (2015). Analisa Implementasi Jaringan Internet Dengan Menggabungkan Jaringan LAN Dan WLAN Di Desa Kawangkoan Bawah Wilayah Amurang II. *E-journal Teknik Elektro dan Komputer vol. 4 no.6 (2015)*, ISSN 2301-8402.
- [5] Fitria, T. S., & Prihanto, A. (2018). IMPLEMENTASI GENERATE VOUCHER HOTSPOT DENGAN BATASAN WAKTU (TIME BASED) DAN KUOTA (QUOTA BASED) MENGGUNAKAN USER MANAGER DI MIKROTIK. *Jurnal Manajemen Informatika. Volume 8 Nomor 02*.
- [6] Ma'rifatunnisaa, A., & Adim, A. K. (2023). FENOMENA MENONTON VIRTUAL YOUTUBER KOBO KANAERU (Studi Fenomenologi Pada Generasi Z Pengikut Channel Kobo Kanaeru di Indonesia).
- [7] Lamping, U., & Warnicke, E. (2004). Wireshark user's guide. *Interface*, 4(6), 1.
- [8] Descombe, M. (2010). *The Good Research Guide for small-scale social*. Open University Press.

