

# ANALISIS KUALITAS LAYANAN INTERNET WLAN PADA BIZNET DENGAN MENGHITUNG DELAY, TROUGHPUT, DAN PACKET LOSS UNTUK MENGIDENTIFIKASI PENYEBAB HAMBATAN INTERNET BERDASARKAN QUALITY OF SERVICE (QOS)

Inria Isby Istiqlalia <sup>1)</sup>, Nuniek Fahriani <sup>2)</sup>, Ashr Hafizh Tantri <sup>3)</sup>

<sup>1), 2), 3)</sup> Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya  
Jl Sutorejo No. 59, Surabaya

Email : [inriaisby@gmail.com](mailto:inriaisby@gmail.com)<sup>1)</sup>, [nuniekfahriani@ft.um-surabaya.ac.id](mailto:nuniekfahriani@ft.um-surabaya.ac.id)<sup>2)</sup>, [ashr.hafizh.tantri@um-surabaya.ac.id](mailto:ashr.hafizh.tantri@um-surabaya.ac.id)<sup>3)</sup>

## Abstrak

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, khususnya internet, telah memberikan kontribusi signifikan bagi masyarakat dan pemerintah. PT. Supra Primatama Nusantara, melalui produknya, Biznet, menyediakan layanan internet, dan teknologi kabel serta nirkabel. Penggunaan jaringan nirkabel memiliki manfaat tersendiri, termasuk komunikasi jarak jauh dan pengendalian perangkat. Namun, penerapan jaringan wireless harus mematuhi Quality Of Service (QoS) untuk mengevaluasi kualitasnya. Penelitian ini menggunakan metode Action Research (AR) dengan pengukuran Troughput, packet loss, dan Delay menggunakan Wireshark dan Axence Nettools 5. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab hambatan internet yang berada di jalan lebak jaya indah pengujian dilakukan di 4 titik dimana hasil dari pengujian tersebut titik paling bagus adalah titik 1 dengan nilai delay terendah yakni 24 ms dan packet loss 0% serta titik 3 yang mencapai throughput tertinggi 947 Kbps dari nilai tersebut biznet dapat dikategorikan bagus menurut standrisasi tiphon dan penelitian selanjutnya diharapkan untuk menambah router agar meminimalisir hambatan internet secara merata pada keempat titik tersebut.

**Kata kunci:** Pemodelan, ledakan, serious games, visualisasi.

## Abstract

The development of information and communication technology, particularly the internet, has made a significant contribution to both society and the government. PT. Supra Primatama Nusantara, through its product, Biznet, provides internet services and both wired and wireless technologies. The use of wireless networks has its own benefits, including long-distance communication and device control. However, the implementation of wireless networks must adhere to Quality of Service (QoS) standards to assess their quality. This research employs the Action Research (AR) method with measurements of throughput, packet loss, and delay using Wireshark and Axence Nettools 5. The testing aims to identify the causes of internet obstacles along the Lebak Jaya Indah road. The testing is conducted at four points, and the results show that the most optimal point is Point 1 with the lowest delay value of 24 ms and 0% packet loss. Additionally, Point 3 achieves the highest throughput of 947 Kbps. Based on these values, Biznet can be categorized as good according to the TIPHON standard. Further research is recommended to add routers to minimize internet obstacles evenly across all four points.

**Keywords :** Biznet, Delay, Packet Loss, Quality Of Service, Troughput

## 1. Pendahuluan

Internet merupakan suatu jaringan yang menghubungkan media elektronik yang berbeda, dan berfungsi untuk mentransfer data dengan cepat dan akurat melalui frekuensi yang ditentukan [6]. Penggunaan internet di seluruh dunia mengadopsi standar global seperti *Internet Protocol (IP)* atau *Transmission Control Protocol (TCP)* untuk mengatur dan mengontrol lalu lintas data.

Perkembangan teknologi internet sangat krusial dalam komunikasi modern dan menjadi fondasi utama bagi e-commerce serta jaringan data komersial global. Namun, seiring dengan peningkatan jumlah pelanggan, kecepatan koneksi, serta munculnya aplikasi baru, teknologi internet seringkali menjadi sorotan karena lambatnya koneksi. Keterbatasan ini menjadi salah satu penyebab utama dari buruknya kualitas layanan yang disediakan oleh penyedia layanan internet (ISP) [3].

Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu dilakukan analisis lebih mendalam mengenai penyebab buruknya kualitas layanan internet, dan pengujian berdasarkan *Quality of Service (QoS)* menjadi pendekatan yang tepat. Salah

satunya dengan cara tes menggunakan wireshark dan axence nettools 5 sehingga dapat di *diagnose* penyebab hambatan pertama setelah itu dilakukan pengujian yang mana hasilnya akan di olah dan dinilai dengan standarisasi tiphon[1]. Salah satu hambatan lain adalah jumlah pengguna yang terkoneksi pada *Access Point* dan jarak antara pengguna dengan *Access Point*. Implementasi QoS dapat membantu mengatasi kendala tersebut dengan cara mengatur alokasi sumber daya secara efisien dan tepat[11].

QoS digunakan sebagai metode untuk mengukur sejumlah atribut kinerja yang telah ditentukan dalam suatu layanan. Hal ini bertujuan untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari layanan tersebut serta menentukan seberapa baik jaringan tersebut dalam memberikan layanan[8]. Penerapan jaringan nirkabel (*Wireless LAN*) memerlukan standar layanan yang dikenal sebagai QoS, yang bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi kualitas jaringan pada layanan Biznet. Karena jumlah pelanggan yang meningkat, kecepatan koneksi yang meningkat, trafik backbone yang meningkat, dan aplikasi baru yang muncul, teknologi Internet telah berkembang menjadi sangat penting untuk komunikasi modern dan menjadi dasar untuk e-commerce dan jaringan data komersial global[2]. Lambatnya internet menjadi salah satu penyebab buruknya kualitas layanan dari ISP sehingga perlu analisa lebih lanjut mengenai penyebab buruknya kualitas layanan internet dengan cara menguji berdasarkan *Quality Of Service* (QoS)[9].

Ada pula penyebab terhambatnya layanan internet, mulai dari banyaknya user yang terkoneksi dengan *Access Point*, hingga jarak antara user dan *Access Point*, QoS di implementasikan guna untuk mengatur hal tersebut sehingga hambatan tersebut dapat teratasi dengan tepat[10]. QoS digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan suatu servis. Ini adalah metode pengukuran seberapa baik jaringan dan bertujuan untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu servis[5].

Implementasi jaringan nirkabel membutuhkan standar layanan yang dikenal sebagai *Quality Of Service* (QoS), yang bertujuan untuk menganalisis jaringan *Wireless LAN (Local Area Network)* pada layanan Biznet dan mengevaluasi kualitasnya. Penelitian ini menggunakan metode *Action Research* (AR) untuk mengukur parameter *Troughput*, *packet loss*, dan *Delay* menggunakan aplikasi pengukuran seperti Wireshark dan Axence Nettools 5 [5][10]. Hasil penelitian ini akan menghasilkan data pengukuran QoS pada layanan Biznet, dengan menggunakan standar Tiphon.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis pada kualitas layanan internet pada biznet di Jl. Lebak Indah yang mencakup parameter seperti *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan jitter. Pengumpulan sampel data secara real time dilakukan dengan menggunakan aplikasi Wireshark dan Axence Nettools 5 dan memantau hasil paket data yang diterima sesuai dengan waktu data terakhir pemantauan. Selanjutnya, hasil jaringan akan dihitung menggunakan metode *Quality Of Service* untuk menentukan nilai index kategori yang sudah ditetapkan oleh tiphon[5].

Penelitian ini menggunakan metode *Action Research* (AR) dengan tujuan mengukur parameter *Troughput*, *packet loss*, dan *Delay* melalui aplikasi pengukuran seperti Wireshark dan Axence Nettools 5. Data yang dihasilkan akan diinterpretasikan dengan standar Tiphon untuk menilai kualitas layanan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan analisis mendalam terhadap kualitas layanan internet pada Biznet di Jl. Lebak Indah, dari hasil tersebut akan diketahui penyebab terjadinya hambatan yang mana hasil tersebut akan di jalankan solusi yang dapat meminimalisir hambatan yang terjadi salah satu cara adalah menambahkan router atau repeater di titik tertentu agar dapat menjangkau semua area yang diinginkan.

Hasil tersebut juga akan menjadi data sehingga dapat diperbaiki untuk kedepannya agar dapat meningkatkan kualitas layanan internet yang di sediakan biznet serta memberikan kontribusi berharga bagi pengembangan teknologi khususnya pada layanan Biznet. Penelitian ini diharapkan memberikan pemahaman yang lebih mendalam bagi penyedia layanan dan peneliti dalam memahami kualitas layanan yang diberikan oleh jaringan internet. penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada kemajuan teknologi, terutama bagi Biznet.

## 2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Action Research* (AR) yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas layanan WLAN Biznet. Tahapan penelitian meliputi perencanaan dengan identifikasi masalah kualitas layanan, perumusan tujuan perbaikan yang spesifik, dan perancangan metode pengumpulan data dari pelanggan Biznet yang menggunakan layanan WLAN. Langkah selanjutnya adalah melakukan tindakan, di mana data dari kuesioner, wireshark, dan axence nettools 5 diambil dari 4 titik dan waktu yang berbeda, kemudian diolah secara statistik untuk menemukan satu nilai yang akan dibandingkan pada standarisasi tiphon. Data tersebut akan dipaparkan dalam bentuk diagram guna memudahkan analisis. Tahap berikutnya adalah evaluasi, di mana model dan metode yang dikembangkan untuk meningkatkan kualitas layanan WLAN akan diuji dalam lingkungan relevan dengan pengukuran seperti kehilangan paket, keterlambatan, dan throughput. Dari hasil evaluasi ini akan ditentukan langkah-langkah lanjutan untuk perbaikan yang lebih lanjut[7].

Pengumpulan data dilakukan dengan 2 cara, yaitu dengan memberikan kuesioner ke beberapa karyawan biznet, yang mana nantinya akan di olah sebagai data kuesioner penelitian dan data yang lain diperoleh dengan cara pengetesan menggunakan aplikasi wireshark dan Axence Nettools 5.

Pengolahan awal data dari pengumpulan data dari tahap sebelumnya lalu data tersebut dikelola sesuai standar tiphon , data diambil beberapa kali dan di beberapa waktu sehingga data bisa diambil rata rata nya dan dikelola lebih lanjut. Adapun rumus yang digunakan untuk mengolah data untuk mencari delay, throughput, dan packet loss adalah sebagai berikut:

Tenggang waktu antara pengiriman dan penerimaan data, dikenal sebagai 'delay', dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti hambatan komunikasi dan jarak, sehingga menyebabkan peningkatan nilai delay berikut rumus yang dapat digunakan untuk mencari delay dapat di lihat pada persamaan dibawah [9].

$$Delay\ Rata - rata = \frac{Total\ Delay}{Total\ Paket\ Yang\ Diterima} \times 1000$$

Throughput adalah ukuran jumlah data yang berhasil dikirim dari satu stasiun ke stasiun lain dalam jaringan dalam rentang waktu tertentu. Ini mencerminkan kapabilitas sebenarnya jaringan dalam mentransmisikan data.

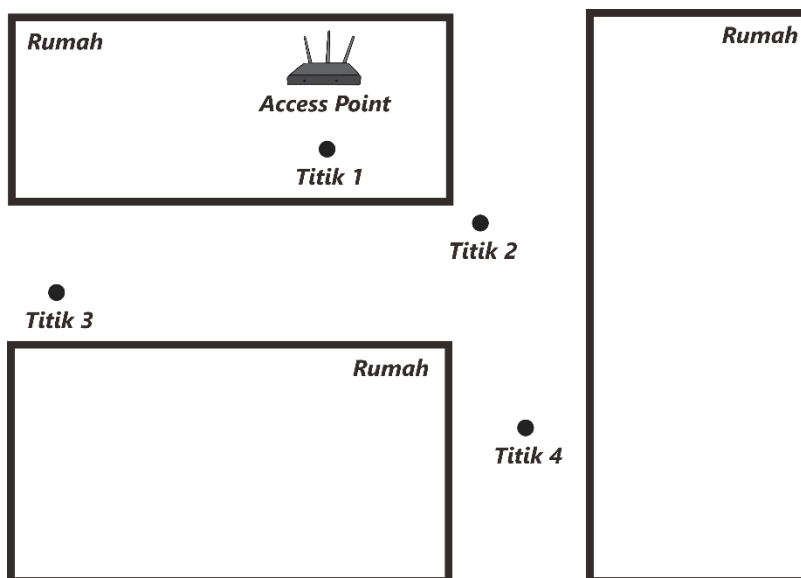
Berikut rumus yang dapat digunakan untuk mencari Throughput dapat di lihat pada persamaan dibawah [9].

$$Throughput = \frac{Paket\ yang\ Terkirim}{Waktu\ yang\ Diperlukan} \times 8$$

Packet loss merupakan parameter yang mengindikasikan situasi di mana sejumlah paket data hilang, bisa disebabkan oleh tabrakan data dan faktor-faktor hambatan lain seperti kapasitas penggunaan yang tinggi pada waktu bersamaan, mengakibatkan peningkatan besarnya kehilangan paket. berikut rumus yang dapat digunakan untuk mencari Packet Loss dapat di lihat pada persamaan dibawah [9].

$$Packet\ Loss = \frac{Packet\ Terkirim - Packet\ Diterima}{Paket\ Yang\ Dikirim} \times 100\%$$

Desain pengujian dilakukan di 4 titik pengujian dilakukan di Jalan Lebak Indah Jaya yang dapat dilihat pada gambar 1.



Dapat dilihat pada gambar 1. Access Point ditempatkan di suatu bangunan lalu pengujian di lakukan di beberapa titik yang mana titik tersebut adalah sebuah tempat atau area seperti halaman dan rumah warga, untuk jarak antara titik tersebut dan Access Point dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Skor Pretes dan Postes Pemahaman Pembagian

Titik Pengujian	Jarak Terhadap Acces Point (m)
Titik 1	1
Titik 2	10
Titik 3	20
Titik 4	40

### 3. Hasil dan Pembahasan

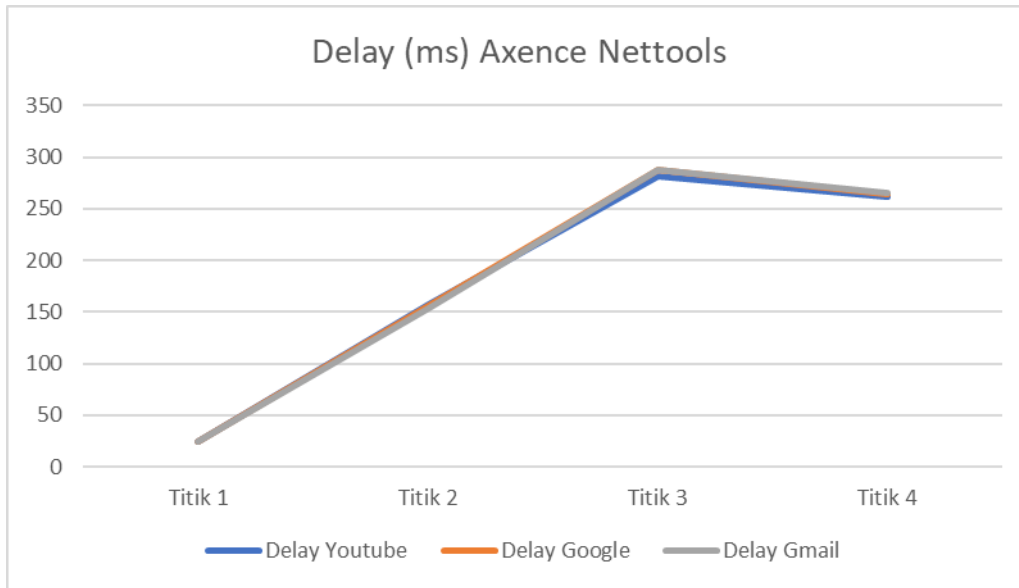
Pada bagian ini akan dilakukan penelitian dan pengujian yang melibatkan perhitungan troughput, Delay, dan Packet Loss, pengujian ini dilakukan melalui dua aplikasi yakni axcense nettools dan wireshark, pengujian akan dilakukan menggunakan beberapa domain sebagai target pengujiannya yakni Youtube.com, Google.com, dan Gmail.com, ketiga domain tersebut menjadi target pengujian karena ketiga domain tersebut yang umum dan lumayan sering digunakan.

Proses pengujian ini memerlukan waktu yang terbilang cukup signifikan, yakni sekitar 20 menit, untuk melakukan pengambilan data secara menyeluruh. Setelah periode waktu yang telah ditentukan tersebut berakhir, seluruh data yang berhasil terkumpul akan diproses lebih lanjut dengan menghitung throughput-nya. Perlu ditekankan bahwa pengujian ini direncanakan dan dilaksanakan di empat titik spesifik yang telah ditetapkan sebelumnya, sesuai dengan informasi yang tertera pada tabel 1 yang dapat diakses untuk referensi lebih lanjut.

Dari beragam data yang telah dianalisis dan dipresentasikan sebelumnya, gambaran yang terbentuk menunjukkan rentang yang signifikan dalam performa jaringan dari titik 1 hingga titik 4. Analisis menyeluruh mengenai delay, throughput, dan kehilangan paket (packet loss) menyoroti titik 1 sebagai puncak dari segi kualitas jaringan. Titik ini secara konsisten menampilkan performa yang optimal, menonjol dalam keandalan, efisiensi, serta responsivitas jaringan. Sebaliknya, pada titik 4, terlihat kecenderungan sebaliknya dengan indikasi performa yang kurang memuaskan, bahkan lebih rentan terhadap masalah delay maupun kehilangan paket data.

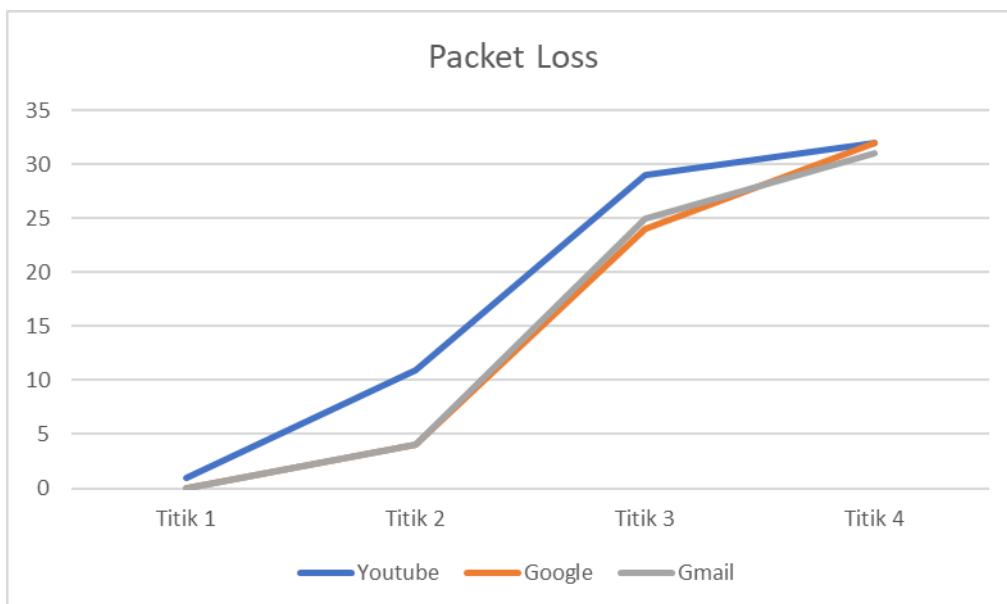
Pentingnya informasi ini tergambar pula dari representasi grafis pada Gambar 2 yang mengilustrasikan secara visual perbandingan performa antara titik-titik yang diamati. Grafik tersebut memberikan insight mendalam tentang variasi performa jaringan dari sudut pandang berbagai metrik yang telah diukur, memperlihatkan perbedaan drastis antara titik 1 dan titik 4. Dengan demikian, pemahaman ini menjadi kunci dalam mengevaluasi dan memahami kondisi jaringan, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih tepat terkait perbaikan atau peningkatan kualitas jaringan di titik-titik tertentu guna memastikan kinerja yang lebih stabil dan responsif.

Lebih jauh lagi, penekanan pada analisis ini memungkinkan untuk merencanakan strategi perbaikan atau peningkatan dalam infrastruktur jaringan. Dari sudut pandang manajerial, informasi ini juga dapat memberikan panduan dalam alokasi sumber daya yang tepat untuk memperbaiki area-area yang memerlukan perhatian lebih, mengoptimalkan kinerja jaringan secara keseluruhan, dan menghadirkan pengalaman pengguna yang lebih konsisten dan memuaskan. Lebih jelasnya grafik delay dapat dilihat pada grafik gambar 2.



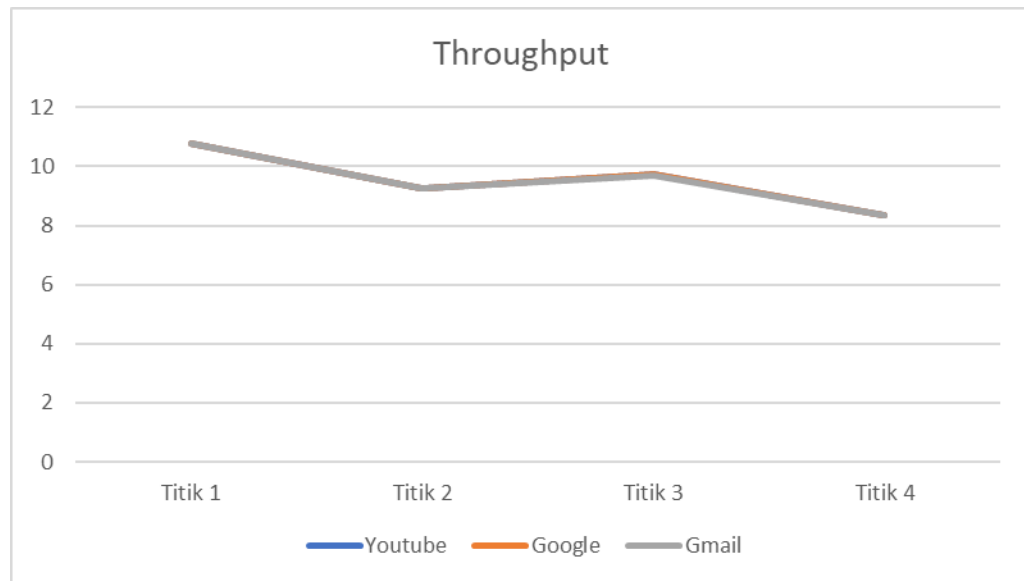
Gambar 2. Grafik Delay (Axence Nettools 5)

Dari gambar 2 diatas sudah menunjukkan bahwa untuk delay terbaik berada di titik 1 , dan titik terburuk di titik 3 lalu selanjutnya untuk grafik packet loss bisa dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik Packet Loss (Axence Nettools 5)

Di gambar 3 adalah grafik packet loss menunjukkan bahwa titik 4 adalah titik terburuk sebaliknya titik 1 adalah titik terbaik yang dimiliki. Selanjutnya adalah grafik yang menampilkan throughput yang ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik Delay (Axence Nettools 5)

Proses pengujian menggunakan Wireshark pada kali ini difokuskan pada analisis paket yang dikirim, bukan terkait dengan waktu tertentu. Pengujian ini akan tetap melibatkan tiga domain yang akan diuji dalam satu rangkaian pengujian. Dalam konteks ini, pengujian akan ditargetkan pada sekitar 5000 paket yang dikirim, dengan fokus pada pengukuran delay, throughput, dan packet loss dari paket-paket tersebut.

Wireshark, sebagai perangkat lunak pemantau jaringan yang handal, memungkinkan analisis mendalam terhadap setiap paket yang dikirim dan diterima dalam jaringan. Dengan menetapkan jumlah paket yang akan dikirim, pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi performa jaringan terkait dengan aspek delay, throughput, dan packet loss dalam kondisi pengiriman yang terkendali.

Proses pengujian akan memungkinkan pengguna untuk menilai seberapa efisien jaringan dalam mengirimkan sejumlah paket tertentu, memperoleh informasi tentang waktu yang diperlukan, serta mengevaluasi seberapa banyak paket yang berhasil dikirimkan dan diterima secara utuh. Dari data yang terkumpul, dapat dievaluasi performa jaringan dan identifikasi apakah terdapat delay yang signifikan, seberapa besar throughput yang tercapai, serta apakah terdapat packet loss dalam proses pengiriman paket.

Analisis yang dihasilkan dari pengujian menggunakan Wireshark akan memberikan wawasan yang sangat berharga terkait dengan stabilitas, keandalan, dan responsivitas jaringan dalam mengelola sejumlah paket data yang ditetapkan. Hasil dari pengujian ini kemudian dapat digunakan untuk mengidentifikasi area-area perbaikan yang diperlukan dalam jaringan, meningkatkan kualitas layanan, serta memastikan pengalaman pengguna yang lebih baik dalam menggunakan layanan-layanan yang terhubung dengan domain-domain yang diuji.

Dalam pengujian menggunakan Wireshark kali ini, pengujian tetap melibatkan keempat titik yang sudah terdefinisi sebelumnya, seperti yang terdokumentasi pada Tabel 1 Sama seperti pengujian sebelumnya, keempat titik ini memiliki peran penting dalam analisis dan evaluasi performa jaringan dari berbagai sudut pandang.

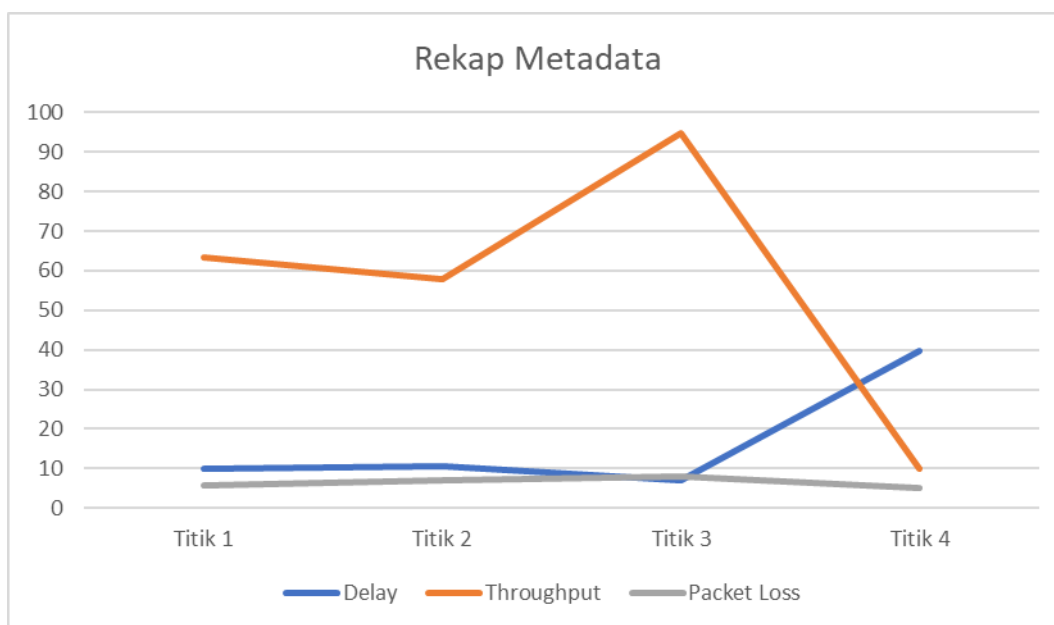
Pengujian terhadap keempat titik yang telah ditetapkan sebelumnya pada Tabel 1 akan memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai performa jaringan secara menyeluruh. Dalam pengujian ini, fokusnya akan difokuskan pada analisis paket-paket yang dikirim dan diterima dari masing-masing titik tersebut. Melalui analisis menggunakan Wireshark, aspek delay, throughput, dan packet loss dari paket-paket yang melalui keempat titik ini akan dievaluasi secara teliti.

Dari hasil analisis yang telah dilakukan terhadap keempat titik yang menjadi fokus pengamatan, tergambar dengan jelas bahwa terdapat perbedaan yang mencolok dalam kualitas performa di antara titik-titik tersebut. Salah satu temuan yang menonjol adalah bahwa titik yang menunjukkan performa paling

optimal, yang secara khusus diperoleh dari pemantauan dan analisis yang dilakukan melalui Wireshark, adalah titik pertama. Namun, sebaliknya, terdapat perbedaan yang cukup signifikan pada performa titik keempat yang tergolong sebagai titik dengan kualitas paling rendah.

Penting untuk dicatat bahwa pada titik keempat ini, terdapat pola Request Time Out yang cukup tinggi, yang dapat diidentifikasi sebagai hasil dari jarak yang relatif jauh antara titik pengujian dengan akses poin. Fenomena ini secara langsung mempengaruhi keandalan sinyal dan mengakibatkan ketidakstabilan serta kegagalan dalam transmisi data. Detil lebih lanjut terkait dengan temuan ini, serta gambaran yang lebih komprehensif tentang kondisi jaringan, dapat dipahami dan dianalisis secara lebih mendalam melalui grafik yang terdokumentasi pada Gambar 5.

Analisis yang teliti terhadap perbedaan performa ini penting untuk mendapatkan wawasan yang lebih mendalam tentang faktor-faktor yang memengaruhi stabilitas jaringan pada setiap titik. Hal ini juga dapat menjadi landasan yang kuat untuk merumuskan strategi perbaikan yang lebih efektif, seperti penyesuaian posisi akses poin atau peningkatan infrastruktur, guna memastikan kualitas dan kehandalan jaringan yang lebih baik di masa mendatang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Rekap Metadata Wireshark

Dapat dilihat pada gambar 5 memberikan gambaran yang sangat menggambarkan perbedaan performa antara keempat titik yang diamati. Dari hasil monitoring melalui Wireshark, terlihat bahwa titik 4 menunjukkan performa yang paling buruk, sementara titik 1 menghadirkan performa paling optimal dalam berbagai aspek jaringan yang diamati.

Titik 4 terlihat memiliki indikasi yang jauh lebih rendah dalam segi kualitas jaringan. Dalam pemantauan ini, terdapat banyak Request Time Out yang mengindikasikan adanya gangguan dalam pengiriman data. Hal ini umumnya disebabkan oleh jarak yang jauh antara titik uji dengan akses poin, yang mengakibatkan ketidakstabilan sinyal dan kegagalan transmisi data.

Di sisi lain, titik 1 menonjol sebagai yang terbaik dalam performa jaringan. Dari analisis melalui Wireshark, titik ini menunjukkan kualitas yang sangat tinggi dalam mentransmisikan data, dengan keandalan yang baik dan respon yang cepat.

#### 4.Simpulan

Dari rangkaian pengujian yang dilakukan di Jl. Lebak Indah Jaya, hasilnya menunjukkan kondisi jaringan yang bervariasi di berbagai titik pengamatan. Analisis melalui Wireshark mengungkapkan perbedaan yang signifikan dalam hal delay, throughput, dan packet loss di tiap titik. Titik 4 tercatat memiliki delay tertinggi sebesar 39,6 ms, menandakan adanya hambatan dalam respons jaringan di lokasi

tersebut. Sebaliknya, titik 3 menampilkan delay terendah dengan nilai hanya 7,11 ms, menunjukkan respons jaringan yang lebih cepat. Selain itu, titik 4 juga memperlihatkan throughput terendah dalam pengujian, dengan kecepatan hanya 99 Kbps, sementara titik 3 menghadirkan angka tertinggi dalam hal throughput, mencapai 947 Kbps, menandakan kemampuan transfer data yang lebih baik. Secara kontras, ketika menggunakan Axence Nettools, titik 3 menampilkan delay tertinggi, khususnya pada domain Google, dengan nilai 288 ms, sementara titik 1 menghadirkan delay terendah dengan nilai 24 ms untuk semua domain. Dalam hal throughput pada Axence Nettools, titik 1, terutama pada domain Google, menunjukkan kinerja tertinggi mencapai 10,79 Kbps, sedangkan titik 4 menampilkan kinerja terendah untuk semua domain dengan nilai 8,36 Kbps. Terakhir, untuk packet loss, titik 3 menunjukkan tingkat tertinggi dengan 7,9%, sedangkan titik 4 mencatatkan tingkat terendah dengan 5%. Sebaliknya, pada Axence Nettools, titik 4 menampilkan packet loss tertinggi pada domain YouTube dan Google, yaitu 32%, sementara titik 1 menunjukkan tingkat packet loss terendah untuk domain Google dan Gmail, mencapai 0%. Analisis mendalam atas data-data ini dapat memberikan wawasan yang diperlukan untuk merumuskan langkah-langkah perbaikan yang sesuai guna meningkatkan kualitas dan kehandalan jaringan di masing-masing titik. Dari kesemua nilai jika diambil rata-rata maka biznet masih dikategorikan bagus menurut standarisasi tiphon

### Daftar Pustaka

- [1]Dwi Kuncoro, I., Arif Widodo, S., & Widatama, K. (2022). Analisis Kualitas QOS Pada Jaringan Wireless Universitas Muhammadiyah Purworejo European Telecommunications Standards Institute (ETSI). *Jurnal INTEK*, 5(1), 53–62. <https://doi.org/https://doi.org/10.37729/intek.v5i1.1883>
- [2]Fatoni. (2022). Analisis Kualitas Layanan Jaringan Intranet (Studi Kasus Universitas Bina Darma). *Universitas Bina Darma*, 1–15. <http://eprints.binadarma.ac.id/12104/>
- [3]Hasbi, M., & Rafli Saputra, N. (2021). Analisis Quality Of Service (QOS) Jaringan Internet Kantor Pusat King Bukopin Dengan Menggunakan Wireshark. *Just IT: Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi Dan Komputer*, 12(1), 17–23. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/article/view/13596>
- [4]Misinem, & Praja Mukti, G. (2021). Analisis Kualitas Jaringan Nirkabel Dengan Metode Quality Of Service (Studi Kasus: Bapeda Provinsi Sumatera Selatan). *Jurnal Bina Komputer JBK*, 3(1), 1–7. <https://journal.binadarma.ac.id/index.php/binakomputer/article/view/1220>
- [5]Permata Sari, I. (2022). Evaluasi Kualitas Jaringan Internet Pemerintah Daerah Kota Padang Panjang Menggunakan Metode Quality of Service. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 5(1), 25–29. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v4i1.116>
- [6]Purwahid, M., & Triloka, J. (2019). Analisis Quality of Service (QOS) Jaringan Internet Untuk Mendukung Rencana Strategis Infrastruktur Jaringan Komputer Di SMK N I Sukadana. *JTKSI*, 02(03), 100–109. <https://jurnal.ftikomibn.ac.id/index.php/jtksi/article/view/778>
- [7]Restu Utami, P. (2020). Analisis Perbandingan Quality Of Service Jaringan Internet Berbasis Wireless Pada Layanan Internet Serive Provider (ISP) Indihome dan First Media. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 25(2), 125–137. <https://doi.org/10.35760/tr.2020.v25i2.2723>
- [8]Ryan Kamil, M., Arzalega, F., Rosalinda, & Sani, A. (2023). Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet Wifi PT.XYZ dengan Metode QoS (Quality of Service). *JBPI : Jurnal Bidang Penelitian Informatika*, 1(2), 77–88. <https://ejournal.kreatifcemerlang.id/index.php/jbpi/article/view/107>
- [9]Setiawan, E., Pagiling, L., & Nadzirin Anshari Nur, M. (2022). Analisis Kualitas Jaringan Internet Provider Telekomunikasi Dengan Menggunakan Parameter Quality of Service (QoS) Di Kota Kendari. *Jurnal Fokus Elektroda: Energi Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Elektronika Dan Kendali*, 7(1), 55–60. <https://ojs.uho.ac.id/index.php/JFE/article/view/6271>
- [10]Yulia Pusvita, W., & Huda, Y. (2019). Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet Wifi.Id Menggunakan Parameter QOS (Quality Of Service). *Voteknika : Jurnal Vokasional Teknik Elektronika Dan Informatika*, 7(1), 54–60. <https://doi.org/https://doi.org/10.24036/voteteknika.v7i1.103643>
- [11]Yusniah, Supit, I., & Rahimi, A. (2023). Dawatuna: Journal of Communication and Islamic Broadcasting Analisis Kualitas Jaringan Internet di Perpustakaan UINSU sebagai Sumber Informasi bagi Pengguna. *Journal of Communication and Islamic Broadcasting*, 3(4), 813–820. <https://doi.org/10.47476/dawatuna.v3i4.2814>