

ANALISIS QUALITY OF SERVICE PADA JARINGAN INTERNET TERMINAL BATOH BANDA ACEH

ANALYSIS OF QUALITY OF SERVICE ON INTERNET NETWORK AT BATOH BUS STATION BANDA ACEH

Fahmi Ardy¹, Rizka Albar²

Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ubudiyah Indonesia, Banda Aceh
Corresponding Author: kaifahaluq@gmail.com

Abstrak—Terminal Batoh Banda Aceh merupakan salah satu dari lima terminal tipe A yang ada di Propinsi Aceh dan juga terminal terpadat dan tersibuk di Propinsi Aceh, sebagai bentuk pelayanan, koneksi internet yang memadai merupakan salah satu bentuk pelayanan yang wajib diberikan kepada pengguna jasa terminal, akses informasi yang cepat bagi pengunjung, calon penumpang serta pihak loket memudahkan mengetahui jadwal keberangkatan dan kedatangan, memesan tiket bus, mengecek armada yang laik jalan, serta memberikan penilaian terhadap pelayanan seperti keluhan, kritik, atau saran. Namun, masalah kualitas jaringan seperti kecepatan akses rendah, sering gangguan, keamanan Jaringan, dan ketidakcocokan dengan perangkat dan aplikasi menjadi masalah selama ini, Untuk mengatasi permasalahan ini, dilakukan analisis *Quality of Service* (QoS) pada jaringan internet Terminal Batoh, Tujuan analisis ini adalah untuk mengevaluasi kualitas jaringan yang ada dan mengidentifikasi potensi masalah yang dapat mempengaruhi pelayanan. Dalam penelitian ini, pengukuran QoS menggunakan aplikasi wireshark dengan menganalisa empat parameter utama yaitu *delay*, *Packet Loss*, *jitter*, dan *throughput*. Hasil dari analisis QoS ini akan memberikan rekomendasi untuk meningkatkan kualitas jaringan internet.

Kata Kunci: Analisis *Quality of Service* (QoS), koneksi internet, kualitas jaringan.

Abstract—Batoh bus station of Banda Aceh is one of the five type A terminals in Aceh Province and also the busiest and busiest terminal in Aceh Province, as a form of service, an adequate internet connection is one form of service that must be provided to terminal service users, fast access to information for visitors, prospective passengers and counters makes it easy to find out departure and arrival schedules, order bus tickets, check the roadworthy fleet, and provide an assessment of services such as complaints, criticisms, or suggestions. However, network quality issues such as low access speed, frequent interruptions, Network security, and incompatibility with devices and applications have been a problem so far, To overcome this problem, a *Quality of Service* (QoS) analysis was conducted on the Batoh Terminal internet network, The purpose of this analysis is to evaluate the quality of the existing network and identify potential problems that could affect service. In this research, QoS measurements use the Wireshark application by analyzing four main parameters, namely *delay*, *Packet Loss*, *jitter*, and *throughput*. The results of this QoS analysis will provide recommendations for improving the quality of the internet network.

Keywords: *Quality of Service* (QoS) analysis, internet connection, network quality.

I. PENDAHULUAN

Terminal Batoh Kota Banda Aceh adalah Terminal Tipe A yang berada dibawah naungan Kementerian Perhubungan Unit kerja BPTD Kelas II Aceh, memiliki luas wilayah 5.896 m2. Terminal ini dibangun tahun 2007 kemudian beralih naungannya menjadi milik Kementerian Perhubungan sejak tahun 2017 sampai dengan sekarang. Terminal Batoh menyediakan layanan bus antar kota antar propinsi

(AKAP) dan antar kota dalam propinsi (AKDP) dengan trayek khusus untuk jalur barat dan selatan aceh. Letak yang strategis dipusat kota memudahkan akses masuk antar moda dan juga untuk pusat kegiatan baik itu perdagangan, ekonomi, sosial dan lainnya. Dalam memberikan pelayanan kepada masyarakat, salah satu hal yang menjadi pertimbangan adalah kualitas jaringan internet yang stabil. Kualitas jaringan yang lancar memudahkan akses informasi yang cepat bagi pengunjung terminal,

calon penumpang serta pihak loket untuk mengetahui jadwal keberangkatan dan kedatangan, memesan tiket bus, mengecek armada yang laik jalan, serta memberikan penilaian terhadap pelayanan seperti keluhan, kritik, atau saran.

Terminal Batoh menyediakan jaringan 24 jam kepada seluruh Pelanggan Terminal dengan besaran *bandwidth* sebesar 50 Mbps yang terpasang pada pancaran frekuensi 2,4 GHz. Pembagian *bandwidth* yang tidak optimal merupakan permasalahan yang sering dijumpai pada sebuah jaringan, pengaturan manajemen *bandwidth* yang kurang sesuai dengan kebutuhan pengguna, maka akan menyebabkan pengguna lain tidak mendapatkan kecepatan akses internet secara adil. Selain itu bertambahnya user yang menggunakan jaringan internet membuat penggunaan *bandwidth* pada jaringan semakin besar, hal tersebut mengakibatkan user sulit terhubung ke jaringan. Koneksi internet yang tidak stabil dan tidak merata mengakibatkan banyak pengguna internet mengeluh.

Penelitian ini menggunakan aplikasi Wireshark yang dapat merekam lalu lintas jaringan secara real-time. Yang nantinya juga akan digunakan untuk melakukan capture lalu lintas jaringan internet. [1]. Selain itu, dalam penelitian ini menggunakan standarisasi TIPHON yang digunakan sebagai acuan untuk melakukan perhitungan dan juga pengolahan data serta penilaian terhadap jaringan Wi-Fi yang ada di Terminal Batoh.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. QoS (Quality of Service)

Untuk mengetahui kelayakan suatu jaringan internet berbasis Wi-Fi, maka diperlukan pengujian QoS (*Quality of Service*). QoS adalah metode untuk menghitung kualitas sebuah jaringan dengan berlandaskan pada parameter *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*. Pengujian QoS memiliki tujuan untuk membandingkan setidaknya satu dari keempat parameter QoS yang telah ditetapkan. QoS bisa dimanfaatkan untuk menambah produktivitas penggunaan jaringan dan mendapatkan layanan optimal dari aplikasi yang memerlukan jaringan. Hasil Pengujian QoS ini nantinya akan berguna dalam meningkatkan pengembangan suatu jaringan yang sudah ada [1]

B. WIFI

Hotspot (Wi-Fi) adalah sebuah sandar network tanpa kabel, hanya dengan komponen yang sesuai dapat terkoneksi dengan jaringan Wi-Fi merupakan

standar yang digunakan untuk WLAN (*Wireless Local Area Network*) untuk terhubung dengan akses internet. Wi-Fi adalah sebuah singkatan yang memiliki kepanjangan *Wireless Fidelity* yaitu sebuah konsep pengiriman data tanpa kabel yang bisa digunakan untuk berkomunikasi layaknya sebuah jaringan berbasis kabel (*Wired*) [1].

C. TIPHON

TIPHON merupakan singkatan dari *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network* adalah salah satu organisasi yang dibentuk oleh ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*). Bertujuan untuk mendukung aspek multimedia dan pasar komunikasi antara pengguna jaringan circuit switched dan pengguna jaringan berbasis IP. Tujuan dari TIPHON adalah untuk mendukung pasar untuk komunikasi suara dan terkait *voice-band-communication* (fax), dan memastikan bahwa internet dengan pengguna dapat berkomunikasi. Pada tahun 1999 ETSI mengelompokkan empat tingkatan dalam QoS yang digunakan sebagai acuan dalam sistem TIPHON, Empat tingkatan dalam QoS tersebut adalah sebagai berikut:

a. *Best* (optimal)

Best atau optimal merupakan jenis layanan yang memiliki potensi untuk memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik. Tingkatan ini diterapkan pada QoS jaringan IP dalam lingkup LAN.

b. *High* (kualitas tinggi)

High adalah jenis layanan yang berpotensi memberikan layanan pengguna dengan kondisi radio yang baik. Tingkatan ini diterapkan dalam merekayasa QoS jaringan IP saat mengoptimalkan penggunaan bandwidth.

c. *Medium*

Medium merupakan jenis layanan IP yang memiliki potensi untuk memberikan pengalaman pengguna yang mirip dengan layanan telepon seluler.

d. *Best effort* (upaya terbaik)

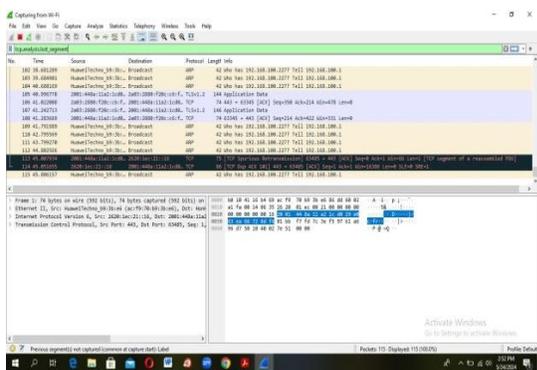
Best effort adalah jenis layanan yang menyediakan komunikasi dengan tanpa adanya gangguan kualitas dan penundaan.

D. WIRESHARK

Wireshark adalah packet *analyzer* gratis dan *open - Source. Tools* ini seringkali digunakan untuk menemukan masalah pada jaringan, pengembangan perangkat lunak dan protokol komunikasi, dan

pendidikan. Wireshark bersifat *cross – platform* dan menggunakan *pcap* untuk meng-*capture* paket jaringan. Wireshark dapat berjalan pada hampir semua sistem operasi yang tersedia.[2]

Wireshark merupakan salah satu aplikasi *open source* yang digunakan sebagai alat analisa protocol jaringan. Wireshark dikembangkan oleh lebih dari 600 pengembang selama lebih dari Sembilan tahun dan tidak kurang 300.000 download per bulannya. Karena wireshark *open source* maka bebas untuk digunakan, didistribusikan dan dimodifikasi dengan menggunakan lisensi GNU (*General Public License*). Fungsi wireshark yaitu menganalisa data yang melintas pada media transmisi dan mempresentasikan informasi yang didapat secara logis sesuai dengan model 5 OSI *Reference Model*[2]. Tampilan halaman depan wireshark dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tampilan Wireshark

Hal-hal yang dapat dilakukan wireshark:

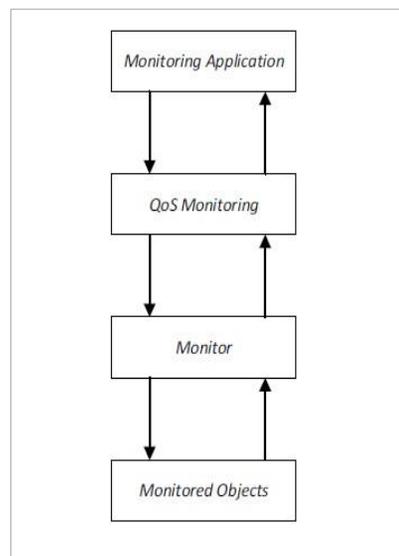
- *Network Administrator* menggunakan wireshark untuk *troubleshoot* masalah jaringan.
- *Network Security* menggunakan wireshark untuk memecahkan masalah *security* jaringan.
- Pengembang menggunakan untuk *debug* implementasi *protocol*.
- Pengguna menggunakannya untuk belajar *protocol* jaringan internalnya.
- Mendiagnosa permasalahan.
- Meng*capture* informasi jaringan. Melakukan *decode* pada *frame*.
- Melakukan *filtering* pada *trace file*.

III. METODE

Motode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode sistem QoS menggunakan *tools* Wireshark, Wireshark merupakan *Network packet analyzer* yang berfungsi menangkap paket-paket jaringan dan berusaha untuk menampilkan semua informasi di paket tersebut

sedetail mungkin, Adapun tahap penelitian merupakan penelitian yang bertujuan untuk memperbaiki sesuatu yang sudah ada, dengan melakukan perencanaan, eksekusi tindakan, dan akhirnya dilakukan evaluasi, sehingga kebenaran data dalam penelitian ini bisa dipertanggung jawabkan secara akademik[3]

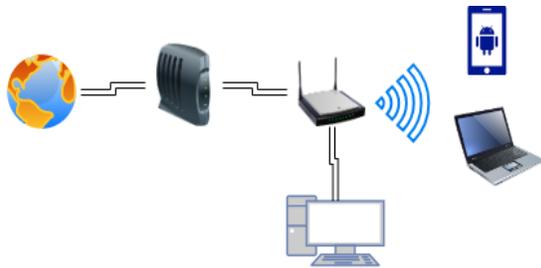
Model Monitoring QoS terdiri dari komponen *monitoring application*, *QoS monitoring*, *monitor*, dan *monitored object*. *Monitoring application* merupakan sebuah antarmuka bagi administrator jaringan. Komponen ini berfungsi mengambil informasi lalu lintas paket data dari monitor, menganalisisnya dan mengirimkan hasil analisis kepada pengguna. *QoS Monitoring* Menyediakan mekanisme monitoring QoS dengan mengambil informasi nilai-nilai parameter QoS dari lalu lintas paket data. *Monitor* melakukan pengukuran aliran paket data secara waktu nyata dan melaporkan hasilnya kepada monitoring application, sedangkan *monitored object* memberikan informasi seperti atribut dan aktifitas yang dimonitor di dalam jaringan. Di dalam konteks QoS monitoring, informasi-informasi tersebut merupakan aliran-aliran paket data yang dimonitor secara waktu nyata. [2].



Gambar 2. Tahapan penelitian [4]

Pengujian performa jaringan dimulai dengan mencari referensi dan studi literatur untuk mengetahui kelayakan dan performa jaringan. Proses pengambilan data dilakukan pada saat jaringan internet banyak digunakan untuk kegiatan perkantoran dan keberangkatan bus antara pukul

14:00 wib s.d 22:00 wib menggunakan software wireshark. Setelah itu data diseleksi sesuai waktu yang dibutuhkan agar lebih akurat dalam pengolahan data. Pengolahan data dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran dengan standar TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*). Kemudian dianalisis bagaimana kriteria jaringan tersebut dan diambil kesimpulan dari hasil parameter parameter tersebut.



Gambar 3. Topologi jaringan Penelitian

Pengumpulan data ini akan melibatkan pengukuran parameter seperti *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *Packet Loss*. Berikut adalah standarisasi kinerja jaringan pada protokol TIPHON dari parameter yang ada

a. Throughput

Throughput adalah ukuran yang menggambarkan jumlah data yang berhasil di transfer dalam periode waktu tertentu. *Throughput* dapat diartikan juga sebagai *bandwidth* aktual yang diukur dalam periode waktu saat transmisi file *Throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses diamati pada *destination* pada interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut *Throughput* dapat dihitung dengan mengamati jumlah data terkirim dibagi dengan durasi waktu,

Tabel 1. Standarisasi nilai *Throughput* versi TIPHON [1]

Nilai	Kategori Troughput	Troughput %
4	Sangat Bagus	> 2,1 Mbps
3	Bagus	1,2 - 2,1 Mbps
2	Sedang	770 – 1200 Kbps
1	Buruk	388 – 770 Kbps

Sedangkan persamaanya dapat dilihat pada berikut [1].

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data terkirim (kb)}}{\text{Waktu pengiriman data (s)}} \quad [5]$$

b. Delay

Delay merupakan waktu tempuh yang diperlukan data untuk melakukan proses mulai dari paket dikirim hingga diterima. Jarak, media fisik, kongesti atau waktu proses yang lama dapat mempengaruhi *delay*. Berikut persamaan yang dapat digunakan untuk menghitung *delay* [1].

$$\text{Delay rata - rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket yang diterima}} \quad [5]$$

Sedangkan standar yang dipakai untuk menghitung *delay* menurut standar TIPHON terdapat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Standarisasi Penilaian *delay* menurut TIPHON [1]

Nilai	Kategori delay	Delay (s)
4	Sangat Bagus	< 150 ms
3	Bagus	150-300 ms
2	Sedang	300-450 ms
1	Buruk	> 450 ms

c. Packet loss

Packet Loss adalah parameter yang menampilkan hasil total paket yang tidak terkirim karena interferensi lalu lintas jaringan. Semua aplikasi terpengaruh oleh pengulangan, yang akan mengurangi efisiensi jaringan, Ini terjadi meskipun aplikasi memiliki kapasitas saluran yang mencukupi untuk melakukannya. Seperti *delay*, kehilangan paket juga diukur dengan standar yang sesuai dengan TIPHON. Berikut Standar penilaian kehilangan paket menurut TIPHON [5].

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai	Kategori	Jitter (ms)
4	Sangat Bagus	0 ms
3	Bagus	0% - 75 ms
2	Sedang	75% - 125 ms
1	Buruk	125% - 225 ms

Tabel 3. Standarisasi Penilaian Packet Loss [1]

Untuk mencari nilai packet loss dapat dihitung dengan persamaan :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket data dikirim} - \text{paket data diterima}}{\text{total paket data yang terkirim}} \times 100\% \quad [5]$$

d. Jitter

Jitter adalah penundaan antar paket dalam jaringan IP. Nilai *jitter* sangat dipengaruhi oleh fluktuasi beban trafik dan banyaknya tabrakan antar paket (*congestion*) pada jaringan IP. Semakin tinggi beban trafik dalam jaringan maka kemungkinan terjadinya kongesti semakin tinggi, sehingga nilai *jitter* pun semakin tinggi. Semakin tinggi nilai *jitter* maka semakin rendah nilai QoSnya. Untuk mendapatkan nilai QoS yang baik pada jaringan maka nilai *jitter*nya harus minimal[4].

Standarisasi kinerja jaringan berdasarkan nilai *jitter* yang bersumber pada TIPHON dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Standarisasi Nilai *Jitter* [1]

Sedangkan persamaan yang dapat dipakai untuk menghitung *jitter* adalah :

$$\text{Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total paket yang diterima}} \quad [6]$$

Penelitian dilakukan dilingkungan Terminal Tipe A Batoh yakni di area ruang tunggu penumpang dan area perkantoran, yang mana dilakukan pada jam sibuk antara pukul 14:00 wib s.d 22:00 wib. Parameter diambil berdasarkan hasil pengamatan menggunakan *software* Wireshark. Semua parameter diuji berdasarkan hasil pengamatan di 2 lokasi tersebut. Setelah melakukan pengujian, didapat hasil pengukuran parameter QoS. Data hasil perhitungan kemudian dianalisis dan dibandingkan untuk menentukan lokasi mana yang memiliki sinyal paling bagus.

Data hasil penelitian diolah dengan mengacu pada standar perhitungan rumus yang sudah ada menurut TIPHON. Data tersebut dimasukkan ke dalam sebuah tabel kemudian diolah menggunakan bantuan Microsoft Excel,. Hasil dari perhitungan ini berupa angka-angka yang tersusun dalam sebuah tabel. Kemudian dilakukan pengelompokan data berdasarkan pada parameter-parameter *delay*, *packet loss*, *jitter*, dan *throughput*. Kemudian data tersebut akan digabungkan dan diambil nilai rata-ratanya. Nilai rata-rata ini nantinya yang akan dibandingkan dengan standar TIPHON, sehingga tercipta suatu data total dari parameter *throughput*, *delay*, *packet loss*, dan *jitter*, selama penelitian berlangsung. Hasil dari penelitian dilihat sebagai berikut :

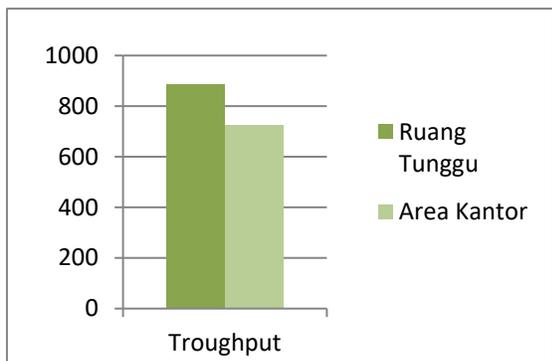
a. Throughput

Parameter pertama yang kami nilai adalah *throughput*, hasil analisis *throughput* dapat dilihat pada tabel 5 berikut :

Tabel 5. Tabel analisis *Throughput*

Tempat	Trouhgput	Rata-rata	Kategori TIPHON	Nilai
Ruang Tunggu Penumpang	884 kbps	804 kbps	Sedang	2
Area perkantoran	724 kbps		Buruk	1

Grafik hasil pengukuran *Throughput* dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini :



Gambar 4. Grafik Troughput

Pada hasil ini menjelaskan bahwa *troughput* di area ruang tunggu mendapatkan hasil 884 kbps pada kategori standar TIPHON mendapatkan nilai sedang sedangkan pada area perkantoran nilai yang didapatkan adalah 724 Kbps jika di ukur dengan standar TIPHON mendapatkan hasil pengukuran dengan Nilai Buruk.

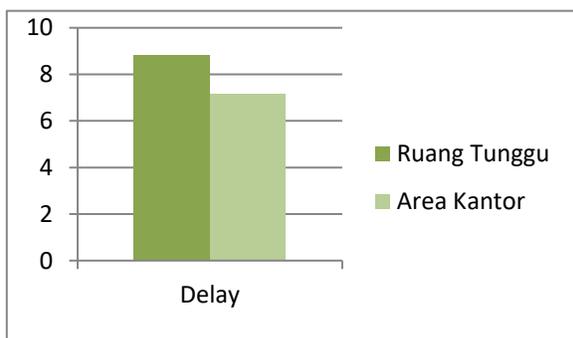
b. Delay

Pengukuran *Delay* antara ruang tunggu dan Penumpang dan Area Perkantoran dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 6. Tabel analisis Delay

Tempat	Delay	Rata-rata	Kategori TIPHON	Nilai
Ruang Tunggu Penumpang	8,813504 ms	7,986 ms	Sangat Bagus	4
Area perkantoran	7,158724 ms		Sangat Bagus	4

Sedangkan grafik hasil pengukuran *delay* dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini:



Gambar 5. Grafik delay

Pada hasil pengukuran berdasarkan tabel dan grafik diatas menjelaskan hasil pengukuran yang hampir sama di dua lokasi tersebut yakni 8,813504 ms untuk Ruang Tunggu Penumpang dan 7,158724 ms untuk Area Perkantoran yang mana rata-rata nilai yang didapat dari kedua hasil tersebut bernilai 7,986 ms jika diukur dengan standar TIPHON menghasilkan nilai sangat bagus.

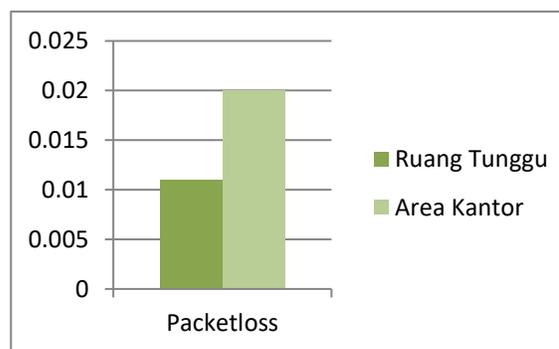
c. PacketLoss

Hasil analisis *Packetloss* dapat dilihat pada tabel 7 berikut :

Tabel 7. Tabel analisis Packetloss

Tempat	Packet loss	Rata-rata	Kategori TIPHON	Nilai
Ruang Tunggu Penumpang	0,01 %	0,015 %	Sangat Bagus	4
Area perkantoran	0.02%		Sangat Bagus	4

Secara grafik dapat dilihat pada gambar 6



Gambar 6. Grafik Packetloss

Dari hasil Pengukuran di dua area tersebut menjelaskan tidak ada data yang hilang, ini dibuktikan dengan data *packetloss* yang didapat yakni dengan rata-rata 0,015% dengan nilai Sangat bagus.

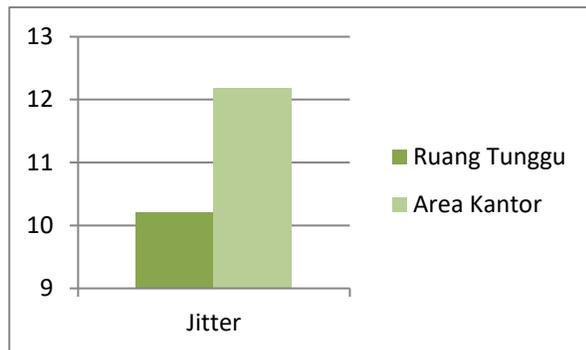
d. Jitter

Hasil analisis *jitter* dapat dilihat pada tabel 8 berikut :

Tabel 8. Tabel analisis *Jitter*

Tempat	Jitter	Rata ²	Kategori TIPHON	Nilai
Ruang Tunggu Penumpang	10,2119 1 ms	11,199 0 ms	Bagus	3
Area perkantoran	12,1862 5 ms		Bagus	3

Hasil pengukuran *jitter* secara grafik pada dua area tersebut dapat kita lihat pada gambar 7 dibawah ini:



Gambar 7. Grafik *Jitter*

Hasil pengukuran *Jitter* di Ruang tunggu penumpang dan area perkantoran didapatkan nilai rata-rata 11,199ms yang mana jika di ukur sesuai standar TIPHON akan menghasilkan nilai Bagus bagi kedua area tersebut.

V. KESIMPULAN

Dari hasil Analisis *Quality of Service (QoS)* jaringan internet pada Terminal tipe A Batoh Kota Banda Aceh pada Ruang tunggu penumpang dan area kantor menggunakan aplikasi Wireshark yang kemudian dibandingkan dengan standar kinerja jaringan yang diberikan versi TIPHON dapat disimpulkan bahwa nilai *delay* dan *packet loss* masuk ke dalam kategori yang sangat bagus dengan nilai rata-rata *delay* 7,986 ms dan *packet loss* 0,015% dengan nilai indeks masing-masing 4. Ini menunjukkan bahwa jaringan memiliki kinerja yang sangat baik dalam hal pengiriman data dengan hampir tidak ada sama sekali paket data yang hilang. Begitu juga untuk *Jitter* yang menghasilkan parameter yang sesuai dengan standar TIPHON masuk dalam kategori bagus dengan nilai rata-rata 11.1990 ms dengan indeks 3, Namun, untuk nilai *throughput*, kinerja jaringan didapatkan rendah dan belum memuaskan. Hasil penilaian yang dilakukan didapatkan hasil pengukuran *throughput* dengan nilai

rata-rata 804 Kbps yang mana berdasarkan standar TIPHON ini masuk dalam katagori Sedang dengan indeks 2. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun *delay*, *Packet Loss* dan *Jitter* memiliki kinerja yang sangat bagus dan bagus sesuai dengan standar TIPHON, masih terdapat kelemahan dalam hal *throughput*. Diperlukan upaya untuk mengatasi masalah tersebut guna meningkatkan kualitas keseluruhan kinerja jaringan hingga pelayanan kepada pengguna dan pengunjung Terminal Tipe A Batoh bisa berjalan optimal

REFERENSI

- [1] I. Syarifatun Nisa, R. Miyarno Saputro, T. Fatwa Nugroho, and A. Rizqi Lahitani, "Analisis Quality of Service (QoS) Menggunakan Standar Parameter Tiphon pada Jaringan Internet Berbasis Wi-Fi Kampus 1 Unjaya," *Teknomatika*, vol. 17, no. 1, pp. 1–9, 2024, [Online]. Available: <https://ejournal.unjaya.ac.id/index.php/teknomatika/article/view/1307>
- [2] R. Wulandari, "Analisis QoS (Quality of Service) pada Jaringan Internet (Studi Kasus: UPT Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon – LIPI)," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–10, 2016, doi: 10.28932/jutisi.v2i2.454.
- [3] M. Hasbi and N. R. Saputra, "Analisis Quality of Service (Qos) Jaringan Internet Kantor Pusat King Bukopin Dengan Menggunakan Wireshark," *Univ. Muhammadiyah Jakarta*, vol. 12, no. 1, pp. 1–7, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/article/view/13596>
- [4] H. A. Aryandi, E. L. Tatuhey, and J. Lahallo, "Analisis Quality Of Service Pada Jaringan Internet Dinas Lingkungan Hidup Dan Kebersihan," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 10, no. 4, pp. 291–300, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.mdp.ac.id>
- [5] asri S. D. Manuel, "Analisis Perbandingan Kualitas Jaringan Wireless ISP Pada Layanan Xz dan Yz Menggunakan Metode QOS Di Lingkungan Rumah," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, no. x, pp. 1–10, 2023.
- [6] A. Surahman, F. Imansyah, and F. T. P. W, "Analisis Quality of Service (QOS) Video Conference pada Jaringan Internet dengan Menggunakan Akses Wimax (World Wide Interoperability for waveMicro Access), <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/j3eituntan/article/view/20672>