

## *Analysis QoS (Quality Of Service) on Rt/Rw Net Networks to Increase Service Efficiency and Productivity*

Muhammad Jordan <sup>1\*</sup>, Khairul Warisin Hammami<sup>2\*</sup>, Firmansyah <sup>3\*</sup>

\* Ilmu Komputer, Universitas Islam Al-Azhar

muhammadjordan69@gmail.com <sup>1</sup>, khairulwarisn485@gmail.com <sup>2</sup>, firmansyah@gmail.com <sup>3</sup>

### Article Info

#### Article history:

Received ...

Revised ...

Accepted ...

#### Keyword:

QoS, RT/RW Net, service efficiency, productivity, network security, Mikhmon

### ABSTRACT

*In an increasingly advanced digital era, computer networks play an important role in supporting various activities, including in the community-initiated RT/RW Net environment. This research aims to analyze Quality of Service (QoS) on the RT/RW Net network to improve service efficiency and productivity. The research method used is the experimental method, which involves data collection through the Mikhmon application to monitor network performance. QoS measurements were made based on four main parameters: throughput, delay, jitter, and packet loss. The results show that the RT/RW Net network has excellent throughput with a value of 1471 Kb/s, average delay of 3.623 ms, jitter of 3.63 ms, and packet loss of 0%, all of which fall into the "Very Good" category according to Tiphon standards. Security testing was also conducted by simulating a brute force attack, which revealed several weaknesses in the security system that require improvement. The conclusion of this study is that the RT/RW Net network has a very good quality of service, but needs improvement in the security aspect. Suggestions include increasing bandwidth capacity, implementing stricter security policies, and improving connection stability.*

### I. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang semakin berkembang, jaringan komputer telah menjadi tulang punggung bagi berbagai aktivitas, mulai dari bisnis hingga pendidikan. Internet telah menjadi elemen vital dalam kehidupan sehari-hari masyarakat, dan kualitas pelayanan QoS (Quality of Service) yang diberikan oleh infrastruktur internet memiliki peran yang signifikan dalam menjamin pengalaman online yang optimal[1]. Quality of Service (QoS) adalah metode evaluasi yang menentukan sejauh mana kualitas jaringan, serta merupakan usaha untuk menggambarkan karakteristik dari suatu layanan[2]. QoS merujuk pada kemampuan jaringan untuk memberikan layanan yang lebih baik pada jenis lalu lintas tertentu melalui berbagai teknologi yang berbeda[3]. QoS memungkinkan kita untuk mendefinisikan atribut-atribut layanan jaringan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif[4]. Dengan pemahaman yang mendalam tentang Quality of Service (QoS), kita dapat menerapkan berbagai teknik untuk meningkatkan kinerja pada jaringan RT/RW Net.

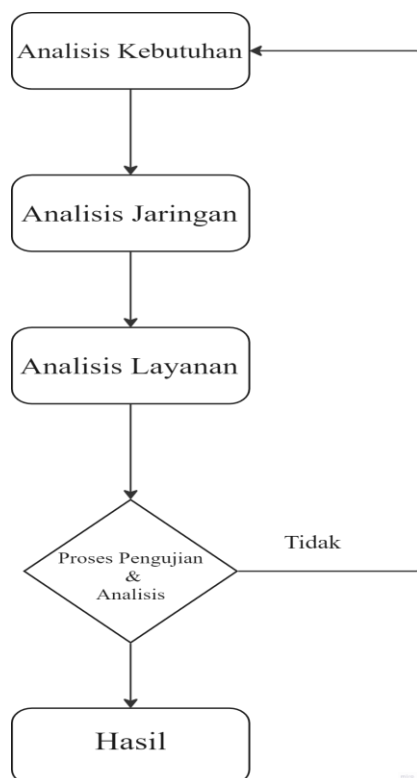
RT/RW Net adalah inisiatif masyarakat untuk membangun jaringan internet di lingkungan RT/RW mereka sendiri. Istilah RT/RW Net dahulu awalnya dipakai oleh mahasiswa di Universitas Muhammadiyah Malang (UMM) pada tahun 1996 yang menghubungkan kos mereka ke kampus Universitas Muhammadiyah Malang (UMM) yang terhubung ke A13 Indonesia melalui jaringan GlobalNet di Malang yang menggunakan gateway dari ITB[5]. Pada dasarnya konsep RT/RW Net dan ISP sama-sama menyediakan layanan internet, namun cakupannya berbeda. RT/RW Net fokus pada area kecil, seperti satu RT atau RW, sedangkan ISP menjangkau area yang lebih luas, seperti kota atau bahkan negara. Dalam membangun jaringan RT/RW Net di kota dan desa, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan. Misalnya, bangun jaringan yang memenuhi standar dan tidak mengganggu lingkungan yang ada saat ini. Termasuk juga harus fokus pada manajemen dan keamanan saat membangun jaringan [6]. Memberikan layanan dengan kualitas tinggi adalah kunci keunggulan berkelanjutan dalam lingkungan yang kompetitif [7].

Mikihmon adalah *platform* manajemen jaringan yang menyediakan berbagai fitur termasuk manajemen pengguna, kontrol *bandwidth*, dan pemantauan jaringan berupa IP *hotspot* pada mikrotik [8]. Mikihmon umumnya digunakan untuk bisnis voucher internet, baik skala kecil maupun besar. Voucher ini berisi informasi login (*username* dan *password*) untuk terhubung ke jaringan internet MikroTik Hotspot[9]. Jaringan ini telah dikonfigurasi dengan batas waktu dan kuota internet yang ditentukan [10].

Fokus utama penulis adalah pada peningkatan efisiensi dan produktivitas layanan melalui analisis yang tepat terhadap keamanan jaringan menggunakan data yang dikumpulkan oleh Mikihmon. Penulis akan mengeksplorasi berbagai metode analisis yang dapat diintegrasikan dengan Mikihmon, mengevaluasi keunggulan dan keterbatasan masing-masing, serta mengidentifikasi praktik terbaik dalam implementasinya.

## II. METODE

Dalam penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimental. Metode ini digunakan untuk menguji hipotesis dan mengidentifikasi hubungan sebab-akibat antara variabel yang diteliti. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam metode penelitian eksperimental yang akan dilakukan:



Gambar 1. Alur metode penelitian

Tahapan penelitian tersebut dapat dibahas sebagai berikut:

### 1) Analisis Kebutuhan

Langkah pertama ini melibatkan penilaian komprehensif terhadap kebutuhan jaringan. Di tahap ini, kebutuhan pengguna, jenis layanan yang diharapkan, dan standar kualitas yang ditetapkan diidentifikasi dengan seksama. Tujuannya adalah untuk memastikan semua kebutuhan dan ekspektasi terdefinisi jelas sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.

### 2) Analisis Jaringan

Setelah kebutuhan diidentifikasi, langkah berikutnya adalah mengevaluasi infrastruktur jaringan yang ada. Ini mencakup analisis perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk memahami kekuatan dan kelemahan jaringan saat ini, sehingga area yang memerlukan peningkatan dapat dikenali.

### 3) Analisis Layanan

Langkah ini berfokus pada penilaian kualitas layanan yang disediakan oleh jaringan. Evaluasi ini meliputi pengukuran kinerja layanan, kualitas koneksi, kecepatan, latensi, dan parameter QoS lainnya. Tujuannya adalah untuk mengukur seberapa baik layanan yang ada memenuhi kebutuhan dan standar kualitas yang telah ditetapkan.

### 4) Proses Pengujian dan Analisis

Setelah melakukan evaluasi terhadap kebutuhan, jaringan, dan layanan, langkah berikutnya adalah pengujian dan analisis. Berbagai pengujian dilakukan untuk mengumpulkan data mengenai kinerja jaringan dan layanan. Data ini kemudian dianalisis untuk menemukan kekurangan atau area yang perlu perbaikan. Jika ditemukan masalah, proses ini akan kembali ke tahap evaluasi yang relevan untuk melakukan perbaikan yang diperlukan.

### 5) Hasil

Tahap akhir adalah menyusun hasil dari seluruh proses yang telah dilakukan. Hasil ini mencakup rekomendasi untuk perbaikan dan peningkatan efisiensi serta produktivitas layanan berdasarkan analisis QoS yang telah dilakukan. Tujuan akhirnya adalah memberikan panduan yang jelas untuk meningkatkan kualitas layanan pada jaringan Rt/Rw Net.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

TABEL I  
ALAT DAN BAHAN PENGUJIAN

No	Alat & Bahan	Jumlah	Merk/Dev	Ket
1	ISP	1	Indihome	Fisik
2	Microtic	1	Citraweb	Fisik
3	Router	2	ZTE	Fisik
4	Switch/Hub	1	Totolink	Fisik

5	Laptop ROG Strix G531GD	1	Asus	Fisik
6	Mikhmon	1		Management jaringan
7	Kabel Jaringan	langsam	-	-
8	Hp Redmi 10 notes	1	Xiomi	Fisik
9	Wireshark	1	Gerald Combs	Management jaringan
10	Ms. Excel	1	Microsoft	Perhitungan



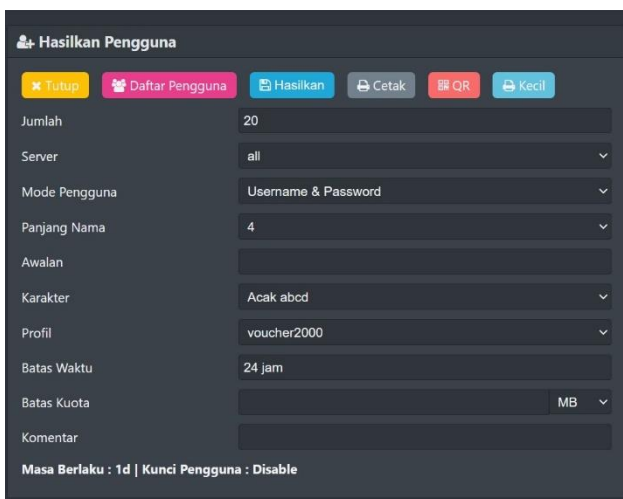
Gambar 3. Tampilan Voucher yang berhasil dibuat

### A. Analisis Jaringan dan Layanan Hostspot RT/RW NET

Pengujian jaringan *hotspot* dilakukan dengan menggunakan aplikasi Mikhmon itu sendiri, dimana diantaranya dilakukan pengujian yang mencakup informasi voucher dan paket, *bandwidth*, *log* aktivitas pengguna, serta keamanan dan otentikasi

#### 1.1 Halaman Generate User

Pada halaman gambar ini digunakan untuk membuat voucher berapa banyak yang akan di cetak.

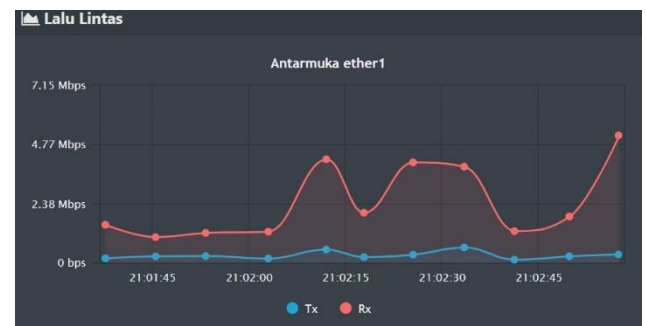


Gambar 2. Tampilan pembuatan voucher pada Mikhmon

#### 1.2 Voucher yang Dihasilkan Setelah Generate User

Pada gambar ini tampak voucher yang telah berhasil dibuat yang dimana tertera *username*, *password*, dan durasi waktunya. Disini tertera *username* dengan 4 karakter abjad yang sudah digenerate secara acak. Begitupun juga dengan *password* yang sudah digenerate dengan 4 angka acak.

#### 1.3 Traffic Kecepatan lalu pada User di Mikhmon



Gambar 4. Tampilan Grafic Speed pada Mikhmon

Dari hasil trafik diatas, dapat diketahui bahwa 5 pelanggan dalam durasi 1 menit mendapatkan kecepatan rata – rata 2 *Mbps*. Garis yang berwarna adalah *speed download*, sedangkan yang berwarna biru adalah *speed upload*.



Gambar 5. Hasil pengujian bandwidth pada speedtest.net

Selain itu peneliti melakukan pengukuran *bandwidth* guna menilai seberapa besar kecepatan koneksi internet, berdasarkan hasil pengujian *bandwidth* yang dilakukan menggunakan alat *monitoring* seperti *speedtest.net* dengan

menggunakan jaringan *hotspot*. Disini terlihat kecepatan internetnya tidak terlalu bagus.

### 1.4 Daftar pengguna yang aktif

Pada halaman ini menampilkan jumlah pengguna RT RW Net. Terlihat ada 3 pengguna yang aktif.

80	Server	Nama	Print	Profil	Mac Address	Terkoneksi	Bytes In	Bytes Out	Komentar
<input checked="" type="checkbox"/>		admin		default		3w 5d 06:33:50	11.77 GiB	172.39 GiB	
<input checked="" type="checkbox"/>		pribadi		default		33w 1d 15:17:39	50.66 GiB	471.71 GiB	Q up-
<input checked="" type="checkbox"/>		sysse		voucher2000		05:44:25	44.14 MiB	469.36 MiB	may/15/2024 19:49:15
<input checked="" type="checkbox"/>		ajgjf		voucher2000		03:33:38	171.11 MiB	772.01 MiB	may/16/2024 12:49:33
<input checked="" type="checkbox"/>		yxwxx		voucher2000		00:30:00	6.74 MiB	38.98 MiB	may/15/2024 19:53:27

Gambar 6. Pengguna RT RW Net yang Aktif.

### 1.5 Pengujian Keamanan Hostspot RT/RW NET

Dalam pengujian ini, dilakukan simulasi serangan *brute force* dengan menggunakan berbagai kombinasi kata sandi yang umum digunakan serta berbagai metode serangan yang mungkin dilakukan oleh pihak yang tidak sah. Melalui aplikasi Mikhmon, dilakukan pemantauan terhadap proses login hotspot RT RW NET saat terjadi serangan *brute force* untuk melihat respons sistem terhadap upaya-upaya yang dilakukan.

Waktu	Pengguna (IP)	Pesan
18:17:43	dajk (192.168.30.65)	log in by http-chap
18:09:04	Uajk (192.168.30.65)	login failed invalid username or password
18:09:02	Uajk (192.168.30.65)	log in by http-chap
18:08:50	Lajk (192.168.30.65)	login failed invalid username or password
18:08:48	Lajk (192.168.30.65)	log in by http-chap
18:08:17	Yajk (192.168.30.65)	login failed invalid username or password
18:08:15	Yajk (192.168.30.65)	log in by http-chap
18:07:26	Tapk (192.168.30.65)	login failed invalid username or password
18:07:25	Tapk (192.168.30.65)	login failed no chap for http-chap login method
18:07:24	Tapk (192.168.30.65)	log in by http-chap
18:06:57	Tepk (192.168.30.65)	login failed invalid username or password
18:06:55	Tepk (192.168.30.65)	log in by http-chap
18:06:40	Rekt (192.168.30.65)	login failed invalid username or password

Gambar 7. Contoh serangan brute force

Terlihat pada gambar diatas terdapat *user* yang tidak sah dengan ip. 192.168.30.65 mencoba melakukan *brute force* dengan cara mencoba menebak kombinasi *username* dan *password* secara berulang.

Waktu	Pengguna (IP)	Pesan
18:17:43	dajk (192.168.30.65)	log in by http-chap
18:09:04	Uajk (192.168.30.65)	login failed invalid username or password
18:09:02	Uajk (192.168.30.65)	log in by http-chap
18:08:50	Lajk (192.168.30.65)	login failed invalid username or password
18:08:48	Lajk (192.168.30.65)	log in by http-chap
18:08:17	Yajk (192.168.30.65)	login failed invalid username or password
18:08:15	Yajk (192.168.30.65)	log in by http-chap
18:07:26	Tapk (192.168.30.65)	login failed invalid username or password
18:07:25	Tapk (192.168.30.65)	login failed no chap for http-chap login method
18:07:24	Tapk (192.168.30.65)	log in by http-chap
18:06:57	Tepk (192.168.30.65)	login failed invalid username or password
18:06:55	Tepk (192.168.30.65)	log in by http-chap
18:06:40	Rekt (192.168.30.65)	login failed invalid username or password

Gambar 8. Contoh serangan brute force yang berhasil

Setelah dilakukan *brute force* dengan cara mencoba menebak kombinasi *username* dan *password* secara berulang, Nampak pada gambar 8 terdapat *user* yang tidak sah dengan ip 192.168.30.65 berhasil masuk *log in* ke jaringan *hotspot* RT/RW Net. Ini memungkinkan terjadi karena disebabkan oleh kekurangan dalam kebijakan keamanan yang diterapkan pada sistem *login* jaringan. Jika sistem tidak memiliki langkah-langkah keamanan yang memadai, seperti pembatasan percobaan *login*, deteksi serta pencegahan serangan *brute force*, atau mendorong penggunaan kata sandi yang kuat, maka sistem dapat menjadi rentan terhadap serangan semacam itu.



Gambar 9. Contoh pembuatan username dan password yang kuat

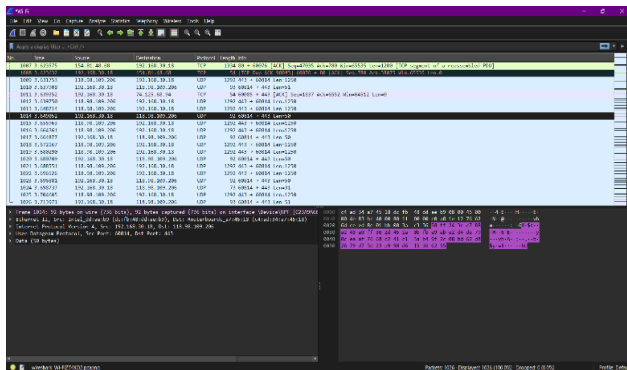
Salah satu solusi untuk mencegah serangan *brute force* yaitu dengan menggunakan kata sandi yang kompleks dan unik serta sulit untuk ditebak oleh serangan *brute force* seperti pada contoh gambar diatas. Namun hal ini biasanya akan menimbulkan kesulitan *user* yang sah untuk mencoba login dikarenakan penggunaan kata sandi yang rumit dan Panjang. Akan tetapi hal ini sangat penting agar tidak terjadi serangan *brute force* yang dapat membahayakan.

### B. Proses Pengujian QoS Hostspot RT/RW NET

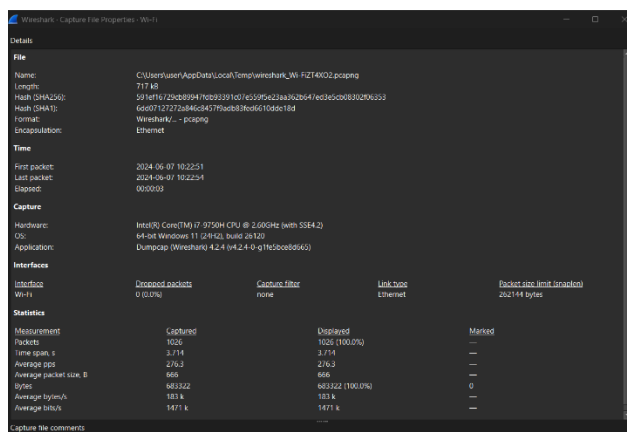
Dalam pengukuran analisis *Quality of Service (QoS)* sebuah jaringan Wifi, kami menggunakan empat parameter, diantaranya adalah *Throughput*, *Delay*, *Jitter*, dan *Packet Loss*.

*Tools* yang kami gunakan untuk mengukur *Quality of Service (QoS)* adalah aplikasi Wireshark dan Microsoft Excel untuk menghitung parameter yang telah di-*capture* dengan menggunakan aplikasi Wireshark.

Berikut ini merupakan hasil *capture* menggunakan Wireshark.



Gambar 10. Tangkapan layar lalu lintas jaringan pada Wireshark



Gambar 11. Tangkapan layar hasil analisis jaringan pada Wireshark

### 1.1 Throughput

*Throughput* merupakan *bandwidth* aktual yang diukur dalam satuan waktu tertentu, menunjukkan jumlah data yang berhasil ditransfer dalam periode tersebut.

*Throughput* dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paket data yang diterima}}{\text{Lama Pengamatan}}$$

Dari *capture* data yang telah dilakukan, maka didapatkan *throughput* dengan cara perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Throughput} &= \text{Paket data yang diterima} / \text{Lama Pengamatan} \\ &= 683322 \text{ bytes} / 3,714 \text{ s} \\ &= 183,985 \text{ bytes} \times 8 \\ &= 1,471 \text{ Kb/s} \end{aligned}$$

TABEL I

Standar *Throughput* menurut standar Tiphon

Kategori	Throughput (%)	Indeks
Sangat Bagus	76-100	4
Bagus	51-75	3
Sedang	26-50	2
Jelek	<25	1

(Sumber : Tiphon)

### 1.2 Delay

*Delay* adalah waktu yang dibutuhkan oleh sebuah paket data terhitung dari saat pengiriman oleh pemancar hingga saat diterima oleh penerima. *Delay* ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk jarak fisik antara pengirim dan penerima, karakteristik media transmisi yang digunakan, tingkat

kepadatan lalu lintas jaringan, dan waktu yang dibutuhkan untuk memproses data di setiap titik sepanjang rute pengiriman.

*Delay* dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Delay rata-rata} = \text{Total Delay} / \text{Total paket yang diterima}$$

Dari *capture* data yang telah dilakukan, maka didapatkan rata – rata *Delay* dengan cara perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Delay rata-rata} &= \text{Total Delay} / \text{Total paket yang diterima} \\ &= 3.713971 / 1025 \text{ s} \\ &= 0.003623386 \text{ s} \\ &= 3.623 \text{ ms} \end{aligned}$$

TABEL II

Standar *Delay* menurut standar Tiphon

Kategori	Delay (ms)	Indeks
Sangat Bagus	<150	4
Bagus	150-300	3
Sedang	300-400	2
Jelek	>450	1

(Sumber : Tiphon)

### 1.3 Jitter

*Jitter* adalah variasi jumlah waktu yang diperlukan untuk mengirimkan data dari pengirim ke penerima. *Jitter* dipicu

oleh interval waktu yang tidak konsisten antara pengiriman paket data, yang mengakibatkan paket data mencapai tujuan yang dituju pada interval yang tidak merata.

*Jitter* dapat dihitung dengan rumus:

$$Jitter = Total Variasi Delay / Total paket yang diterima - 1$$

Total variasi delay diperoleh dari penjumlahan :  
(delay 2 – delay 1) + (delay 3 – delay 2) +...+ (delay n – delay (n-1))

Dari *capture* data yang telah dilakukan, maka didapatkan *Jitter* dengan cara perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Jitter &= Total variasi delay / (Total paket diterima - 1) \\ &= 3.722489 / 1026 - 1 \\ &= 0,003631697 \text{ s} \\ &= 3.63 \text{ ms} \end{aligned}$$

TABEL III

Standar *Jitter* menurut standar Tiphon

Kategori	Jitter (ms)	Indeks
Sangat Bagus	0	4
Bagus	1-75	3
Sedang	76-125	2
Jelek	126-225	1

(Sumber : Tiphon)

#### 1.4 Packet Loss

*Packet Loss* adalah keadaan dimana satu atau lebih paket data dari pengirim tidak dapat sampai ke penerima yang dituju. Paket-paket data yang hilang ini tidak mencapai tujuan yang dimaksudkan karena beberapa alasan termasuk kemacetan jaringan, kegagalan perangkat keras, kurangnya sinyal pada jaringan nirkabel, atau kesalahan dalam perangkat lunak jaringan.

*Packet Loss* dapat dihitung dengan rumus:

$$\frac{\text{paket data yang dikirim} - \text{paket data yang diterima}}{\text{paket data yang dikirim}} \times 100$$

Dari *capture* data yang telah dilakukan, maka didapatkan *Packet Loss* dengan cara perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} Packet Loss &= (Paket dikirim - Paket diterima) / Paket dikirim \\ &\times 100 \\ &= 1026 - 1026 / 1026 \times 100 \\ &= 0 \end{aligned}$$

TABEL IV

Standar *Packet Loss* menurut standar Tiphon

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

(Sumber : Tiphon)

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai analisis *Quality of Service* (QoS) pada jaringan RT/RW Net, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. **Throughput:** Analisis throughput menunjukkan bahwa jaringan RT/RW Net memiliki kemampuan transfer data yang sangat tinggi dengan nilai 1471 Kb/s. Nilai ini berada dalam kategori "Sangat Bagus" menurut standar Tiphon, dengan indeks 4. Hal ini menunjukkan bahwa jaringan ini mampu menangani lalu lintas data dengan sangat efisien, sehingga mendukung berbagai aplikasi yang membutuhkan *bandwidth* tinggi.
2. **Delay:** Waktu tunda (*delay*) rata-rata yang diukur adalah 3.623 ms, yang juga dikategorikan sebagai "Sangat Bagus" berdasarkan standar Tiphon. Nilai *delay* yang rendah ini menunjukkan bahwa jaringan RT/RW Net mampu memberikan respon waktu yang cepat dalam pengiriman paket data, yang sangat penting untuk aplikasi *real-time* seperti VoIP dan video konferensi.
3. **Jitter:** Variasi waktu pengiriman paket data (*jitter*) terukur menunjukkan stabilitas yang baik dengan nilai *jitter* yang rendah. Meskipun terdapat variasi dalam pengiriman paket, nilai ini tidak signifikan dan tidak mempengaruhi kualitas layanan secara keseluruhan. Stabilitas ini penting untuk memastikan kualitas pengalaman pengguna dalam aplikasi yang sensitif terhadap waktu.
4. **Packet Loss:** Tingkat kehilangan paket data pada jaringan ini ditemukan sangat minimal, menunjukkan bahwa hampir semua paket data yang dikirim berhasil mencapai tujuan tanpa banyak yang hilang. Tingkat *packet loss* yang rendah ini sangat penting untuk menjaga integritas data dan kualitas komunikasi, terutama dalam aplikasi yang membutuhkan reliabilitas tinggi.

### SARAN

Untuk pengembangan lebih lanjut, beberapa saran yang dapat diajukan berdasarkan hasil penelitian ini adalah:

Seiring bertambahnya jumlah pengguna internet, peningkatan kapasitas bandwidth menjadi penting untuk menjaga kestabilan dan kecepatan akses. Perlu dilakukan evaluasi rutin terhadap kebutuhan *bandwidth* dan peningkatan kapasitas sesuai dengan pertumbuhan pengguna. Keamanan jaringan harus terus ditingkatkan untuk mencegah potensi peretasan dan penyalahgunaan data. Implementasi keamanan yang lebih ketat seperti enkripsi data, *firewall*, dan sistem deteksi intrusi dapat membantu melindungi jaringan dari ancaman keamanan. Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat dan representatif, disarankan untuk meningkatkan jumlah data yang diambil serta interval waktu pengambilan data. Hal ini akan membantu dalam mendapatkan gambaran yang lebih detail mengenai performa jaringan dalam berbagai kondisi. Untuk mengatasi masalah pemasangan baru yang jauh dari lokasi pusat, disarankan menggunakan teknologi OLT. Teknologi ini akan membantu dalam menyediakan koneksi yang lebih stabil dan cepat dibandingkan dengan metode *Point To Point (PTP)* yang digunakan saat ini. Terus meningkatkan kualitas layanan internet untuk memberikan pengalaman yang lebih baik bagi pengguna. Ini termasuk peningkatan kecepatan, stabilitas koneksi, dan respons terhadap masalah yang dihadapi pengguna.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin mengungkapkan rasa terima kasih yang tulus kepada dosen pembimbing, pihak kampus, teman sekelas, dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan bimbingan dalam penulisan artikel ini. Kami sangat menghargai arahan, fasilitas, dan semangat yang telah diberikan kepada kami. Semoga artikel ini memberikan manfaat bagi pembaca dan memberikan kontribusi yang positif. Terima kasih atas semua dukungan yang telah diberikan kepada kami.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. W. Christanto And D. S. Aji, "Analisa Dan Perbandingan Qos Jaringan Internet Dengan Metode Pppoe, Pptp, Dan L2tp Pada Implementasi Hotspot Rt/Rw Net," *Multinetics*, Vol. 9, No. 2, Pp. 144–152, Jan. 2024, Doi: 10.32722/Multinetics.V9i2.6261.
- [2] M. N. Mahmudi, "Analisa Qos Jaringan 5g Analisa Qos Jaringan 5g Provider X Dan Y Untuk Aplikasi

Vidio Streaming Resolusi 4k (Studi Kasus Di Kota Pekanbaru)," *Telekontran : Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali Dan Elektronika Terapan*, Vol. 11, No. 1, Pp. 35–42, Aug. 2023, Doi: 10.34010/Telekontran.V11i1.9868.

- [3] Aprianto Budiman, M. Ficky Duskarnaen, And Hamidillah Ajie, "Analisis Quality Of Service (Qos) Pada Jaringan Internet Smk Negeri 7 Jakarta," *Pinter : Jurnal Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer*, Vol. 4, No. 2, Pp. 32–36, Dec. 2020, Doi: 10.21009/Pinter.4.2.6.
- [4] V. Y. P. Ardhana, "Analisa Quality Of Service (Qos) Jaringan Internet Di Smp Al Mutmainnah," *Sainstech Innovation Journal*, Vol. 4, No. 2, 2021, Doi: 10.37824/Sij.V4i2.2021.299.
- [5] W. Arif Hidayatulloh, H. Setiawan, And F. Sains Dan Teknologi, "Implementasi Jaringan Rt/Rw Net Menggunakan Metode Ip Bindings Dan Htb Untuk Usaha Menengah Kecil Mikro," 2023.
- [6] Nursobah, P. Aditya, And Supriady, "Implementasi Jaringan Pppoe Dan Hotspot Server Rt/Rw Net Berbasis Mikrotik Dengan Fitur Mikhmon Di Adinet Samarinda Seberang," *Jurnal Informatika*, Vol. 13, No. 1, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.wicida.ac.id/index.php/informatika/article/view/2204>
- [7] M. Ulum, Y. Cahyana, And T. Al Mudzakir, "Analisis Kepuasan Pelanggan Terhadap Layanan Jaringan Rt/Rw Net Di Desa Sukasari," *Scientific Student Journal For Information, Technology And Science*, Vol. 4, No. 1, 2023.
- [8] Solihin, E. Krisnaningsih, S. Dwiyatno, A. Dedi Jubaedi, Y. Fatah Maulana, And Suhardianto, "Manajemen Akses Internet Berbasis Limitasi Menggunakan Mikhmon Dan Router Mikrotik," *Prosisko: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, Vol. 10, No. 2, 2023, Doi: 10.30656/Prosisko.V10i2.6690.
- [9] D. Wahyudi, A. K. Nalendra, Muhammad Ivan Wahyudi, And Heni Puji Lestari, "Penerapan Sistem Voucher Pada Jaringan Rt/Rw-Net Menggunakan Mikhmon," *Jami: Jurnal Ahli Muda Indonesia*, Vol. 3, No. 1, Pp. 51–60, Jun. 2022, Doi: 10.46510/Jami.V3i1.95.
- [10] I. M. Fikri, M. I. Dzulhaq, And R. Setiyanto, "Perancangan Dan Implementasi Jaringan Hotspot Rt Rw Net Menggunakan Mikrotik," *Pendidikan Dan Manajemen Global*, Vol. 1, No. 2, 2022.