Jurnal Teknologi Informasi (JTI)
Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Teuku Umar
e-ISSN: 2829-8934

No : **0810/JTI/X/2026**
Hal : ***Letter of Acceptance***

Kepada Yth.
**Rika Yanti**
di
Tempat

Dengan hormat,
Berdasarkan hasil editing dan review yang dilakukan oleh Tim Dewan Redaksi Jurnal Teknologi Informasi (JTI), kami memutuskan bahwa artikel dengan :

| | | |
|---|---|---|
| Judul | : | **Penerapan Quality Of Service (QOS) untuk Mengatasi Masalah koneksi WiFi Lambat pada Jaringan Rumah Tangga** |
| Penulis | : | **Rika Yanti, Aulia Syarif Aziz** |

Dinyatakan **DITERIMA** untuk dipublikasikan pada Jurnal Teknologi Informasi (JTI) periode terbit **Volume 5 Nomor 2 Bulan Oktober 2026**. Demikian hal ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Aceh Barat, 13 Agustus 2026
*Editor in Chief*

Letter of Acceptance
JTI
Jurnal Teknologi Informasi

Nica Astrianda, M.Sc

Terbit online pada laman:
http://jurnal.utu.ac.id/JTI
**Jurnal Teknologi Informasi**
| ISSN (Print): xxx-xxx | ISSN (Online): xxx-xxx |

# Penerapan Quality of Service (QoS) untuk Mengatasi Masalah Koneksi WiFi Lambat pada Jaringan Rumah Tangga

**Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry**

**Rika Yanti[1*], Aulia Syarif Aziz[2]**

*[1 2] Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh, Indonesia*

Email: [1]rikayanti8832@gmail.com*, [2]aulia.aziz@ar-raniry.ac.id

** corresponding author (No. HP/WA: [082259615556])*

**INFORMASI ARTIKEL**

*Sejarah Artikel:*
Diterima: [isi tanggal]
Revisi: [isi tanggal]
Diterbitkan: [isi tanggal]

*Kata Kunci:*
Quality of Service
WiFi rumah tangga
Traffic Classification
Priority Queue
Standar TIPHON

**A B S T R A K**

Koneksi WiFi yang lambat menjadi keluhan umum pada jaringan rumah tangga, terutama ketika beberapa perangkat digunakan secara bersamaan untuk streaming, media sosial, video conference, dan pembelajaran daring tanpa adanya manajemen prioritas lalu lintas data. Penelitian ini bertujuan menerapkan Quality of Service (QoS) pada router rumah tangga pengguna layanan MyRepublic melalui kombinasi metode Traffic Classification, Priority Queue, dan Bandwidth Limiting, kemudian membandingkan performa jaringan sebelum dan sesudah penerapannya. Penelitian menggunakan desain eksperimen dengan studi kasus pada satu jaringan rumah tangga, diuji pada dua kondisi (streaming YouTube dan media sosial) dengan empat perangkat sehingga terbentuk delapan kombinasi kondisi-perangkat, mengukur throughput, delay, jitter, dan packet loss menggunakan Speedtest, mengacu pada standar TIPHON. Hasil pengujian menunjukkan perubahan yang bervariasi antar parameter dan perangkat: delay membaik secara konsisten pada kondisi streaming, jitter membaik pada enam dari delapan kombinasi kondisi-perangkat, sedangkan throughput dan packet loss menunjukkan hasil yang beragam bergantung pada jenis trafik dan tingkat prioritasnya. Uji-t menunjukkan bahwa throughput download signifikan secara statistik pada tiga dari delapan kombinasi kondisi-perangkat (kondisi streaming YouTube: Device 2, 3, dan 4), upload pada dua kombinasi (kondisi streaming YouTube Device 1; kondisi media sosial Device 2), dan delay pada tiga kombinasi (kondisi streaming YouTube Device 2; kondisi media sosial Device 1 dan Device 4) ($p<0,05$); packet loss signifikan pada satu kombinasi (kondisi streaming YouTube, Device 2), sedangkan jitter tidak menunjukkan perubahan yang signifikan pada seluruh kombinasi. Berdasarkan kategori TIPHON, kualitas layanan jaringan tetap berada pada kategori sangat bagus hingga bagus baik sebelum maupun sesudah penerapan QoS. Penelitian ini menyimpulkan bahwa

penerapan QoS berbasis prioritas trafik dapat menjadi solusi praktis bagi rumah tangga dalam mengelola keterbatasan bandwidth secara lebih terarah.

*Copyright © 2026 Jurnal Teknologi Informasi UTU*
*All rights reserved*

## 1. Pendahuluan

Perkembangan dunia digital yang sangat pesat telah membawa perubahan besar dalam kehidupan masyarakat. Internet tidak lagi berperan hanya sebagai media penerima informasi, melainkan sudah menjadi kebutuhan mendasar dalam berbagai aspek kehidupan [1]. Ketersediaan akses internet yang cepat dan stabil menjadi prasyarat penting bagi individu maupun pelaku usaha untuk menunjang pekerjaan, pendidikan, hiburan, maupun komunikasi. Lingkungan rumah tangga termasuk salah satu konteks yang paling membutuhkan koneksi internet stabil karena seluruh penghuni rumah biasanya memiliki beragam aktivitas daring secara bersamaan [2].

Jaringan WiFi merupakan media akses internet yang paling banyak digunakan di rumah tangga karena memberikan kenyamanan dan fleksibilitas dalam menghubungkan berbagai perangkat, namun keluhan mengenai koneksi yang lambat masih menjadi permasalahan utama [3]. Fenomena seperti buffering saat streaming, gangguan ketika video conference, serta keterlambatan respons dalam permainan daring kerap terjadi, terutama ketika banyak perangkat terhubung ke dalam satu jaringan secara bersamaan sedangkan kapasitas bandwidth yang tersedia terbatas dan tidak ada manajemen lalu lintas data maupun sistem prioritas [4].

Berbeda dengan jaringan berskala besar yang dikelola oleh administrator jaringan dan didukung bandwidth yang lebih luas, jaringan rumah tangga umumnya hanya mengandalkan satu perangkat router standar tanpa sistem manajemen yang memadai sehingga lebih rentan terhadap penurunan kualitas koneksi [5]. Keterbatasan dalam pengaturan lalu lintas jaringan dapat menimbulkan delay, jitter, dan packet loss yang secara langsung berdampak pada kualitas koneksi internet [6]. Evaluasi kualitas jaringan dapat dilakukan dengan metode Quality of Service (QoS), yaitu teknologi yang memungkinkan pengukuran, pengelolaan, dan peningkatan kualitas layanan melalui pengaturan prioritas trafik data sehingga administrator dapat mengalokasikan bandwidth secara tepat dan mengurangi kemacetan lalu lintas data [7]. Selain pendekatan eksperimental langsung seperti pada penelitian ini, evaluasi performa jaringan juga telah dilakukan dengan pendekatan lain seperti metode Action Research, misalnya pada studi kasus jaringan kampus [8].

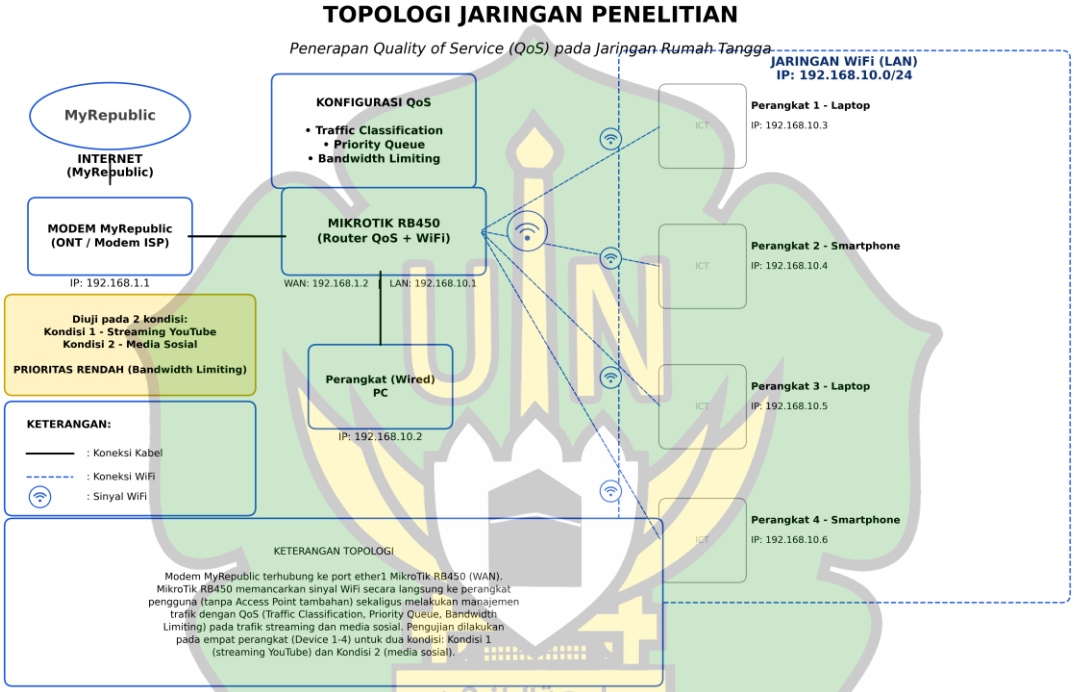
Kajian mengenai QoS telah banyak dilakukan pada jaringan berskala besar, misalnya pada jaringan asrama kampus [9] dan pada jaringan WiFi penyedia layanan MyRepublic di lingkungan perumahan [10], sementara penelitian pada jaringan mesh rumah tangga menunjukkan bahwa pengaturan prioritas trafik dan posisi node sangat berpengaruh terhadap kestabilan koneksi [11]. Meski demikian, penelitian yang secara khusus menerapkan dan mengevaluasi QoS pada jaringan rumah tangga tunggal, dengan pembandingan langsung sebelum dan sesudah penerapan, masih relatif terbatas, padahal kebutuhan internet rumah semakin meningkat akibat tren work from home, pembelajaran daring, streaming hiburan digital, hingga penggunaan perangkat smart home yang bergantung pada koneksi stabil [12].

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini menerapkan QoS pada router rumah tangga pengguna layanan MyRepublic melalui kombinasi metode Traffic Classification dan Priority Queue, dengan trafik video conference dan pembelajaran daring ditempatkan pada prioritas tinggi, sedangkan streaming, media sosial, dan unduhan file ditempatkan pada prioritas lebih rendah dan dibatasi melalui Bandwidth Limiting. Rumusan masalah penelitian ini adalah: (1) bagaimana penerapan QoS dilakukan untuk mengatasi koneksi WiFi lambat di jaringan rumah tangga; (2) bagaimana perbandingan performa jaringan sebelum dan sesudah penerapan QoS; dan (3) sejauh mana efektivitas penerapan QoS dalam meningkatkan kualitas koneksi WiFi di lingkungan rumah tangga. Tujuan penelitian ini adalah menerapkan QoS untuk mengatur prioritas lalu lintas data, membandingkan performa jaringan sebelum-

sesudah penerapan, serta mengetahui efektivitasnya berdasarkan parameter throughput, delay, jitter, dan packet loss yang diacu pada standar TIPHON.

## 2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen dengan pendekatan studi kasus pada satu jaringan rumah tangga pengguna layanan internet MyRepublic dengan paket langganan berkecepatan 50 Mbps. Objek penelitian adalah jaringan rumah tangga yang menggunakan router tambahan berupa MikroTik RouterBoard seri RB450 (selain router bawaan MyRepublic) karena fitur QoS pada router bawaan tidak dapat diakses/dikonfigurasi secara penuh oleh pelanggan. Router MyRepublic difungsikan sebagai modem/gateway ke internet yang terhubung ke port ether1 MikroTik (WAN). MikroTik RB450 memancarkan sinyal WiFi secara langsung ke perangkat pengguna tanpa Access Point tambahan. Seluruh pengaturan QoS (Traffic Classification, Priority Queue, dan Bandwidth Limiting) dikonfigurasi pada MikroTik menggunakan fitur Simple Queue.




**Gambar 1. Topologi jaringan penelitian penerapan QoS pada jaringan rumah tangga**

### *2.1 Metode Penerapan QoS*

Metode QoS yang diterapkan adalah kombinasi Traffic Classification dan Priority Queue, yaitu pengelompokan trafik jaringan berdasarkan jenis aktivitas yang diuji dalam penelitian ini, yakni streaming dan media sosial. Kedua jenis aktivitas tersebut ditempatkan pada prioritas rendah dan dibatasi melalui Bandwidth Limiting agar tidak menghabiskan kapasitas bandwidth secara berlebihan, sehingga bandwidth yang tersisa dapat dialokasikan untuk aktivitas jaringan rumah tangga lainnya yang lebih membutuhkan koneksi stabil.

### *2.2 Tahapan Implementasi QoS*

Konfigurasi QoS pada MikroTik dilakukan melalui tahapan berikut:

1. Menghubungkan perangkat

Modem/ONT MyRepublic dihubungkan ke port ether1 MikroTik RB450 sebagai antarmuka WAN. MikroTik RB450 memancarkan sinyal WiFi secara langsung ke perangkat pengguna tanpa Access Point tambahan.

2. Login ke MikroTik

Laptop dihubungkan ke MikroTik melalui kabel LAN, kemudian dilakukan login menggunakan aplikasi WinBox melalui MAC Address.

3. Memastikan koneksi internet

Memastikan status DHCP Client pada interface WAN dalam kondisi Bound, serta memastikan konfigurasi NAT (Masquerade) telah aktif sehingga koneksi internet dapat diakses oleh perangkat klien.

4. Membuat klasifikasi trafik

Melalui menu IP → Firewall → Mangle, dibuat rule untuk menandai trafik streaming dan media sosial, masing-masing menggunakan Action = Mark Packet sehingga kedua jenis trafik tersebut memiliki Packet Mark yang berbeda.

5. Membuat QoS

Melalui menu Queues → Simple Queues, dibuat Queue untuk target jaringan lokal yang dihubungkan dengan Packet Mark streaming dan media sosial yang telah dibuat pada Mangle, dengan menetapkan Bandwidth Limiting (max-limit) sebesar 50 Mbps mengikuti kapasitas total paket langganan, serta nilai Priority yang sama-sama rendah untuk kedua kategori trafik tersebut, sesuai skema prioritas yang dijelaskan pada bagian 2.1. Karena nilai max-limit mengikuti kapasitas total, efek prioritas rendah pada kedua kategori trafik ini bekerja melalui alokasi bandwidth dinamis oleh MikroTik saat terjadi kontensi (perebutan kapasitas), bukan melalui pembatasan kecepatan maksimum itu sendiri.

6. Pengujian

Setelah konfigurasi selesai, pengujian dilakukan pada empat perangkat (Device 1-4) untuk dua kondisi jaringan (streaming YouTube dan media sosial) sebagaimana dijelaskan pada bagian 2.3, dengan mengukur parameter throughput, delay, jitter, dan packet loss sebelum dan sesudah penerapan QoS.

### *2.3 Skenario dan Instrumen Pengujian*

Pengujian dilakukan pada dua kondisi jaringan, yaitu kondisi streaming YouTube dan kondisi media sosial, pada empat perangkat (Device 1-4) yang terhubung ke jaringan yang sama. Keempat perangkat menjalankan aktivitas dan pengukuran Speedtest secara bersamaan pada setiap sesi pengujian. Setiap kombinasi kondisi dan perangkat diuji sebanyak 10 kali pengujian (n=10) untuk masing-masing parameter, baik sebelum maupun sesudah penerapan QoS. Parameter yang diukur adalah throughput (download dan upload), delay/latensi, jitter, dan packet loss, mengacu pada standar Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) yang dikeluarkan oleh European Telecommunications Standards Institute (ETSI) [13, 14]. Instrumen yang digunakan adalah Speedtest untuk pengukuran throughput (download dan upload), delay, jitter, dan packet loss.

**Gambar 2. Router MikroTik RB450 yang digunakan untuk konfigurasi QoS pada penelitian ini**

### *2.4 Teknik Analisis Data*

Setiap parameter diuji pada delapan kombinasi kondisi-perangkat, yaitu hasil perkalian dua kondisi trafik (streaming YouTube dan media sosial) dengan empat perangkat (Device 1-4); setiap kombinasi terdiri atas 10 kali pengujian sebelum dan 10 kali pengujian sesudah penerapan QoS. Istilah "kombinasi" pada bagian selanjutnya mengacu pada satu pasangan kondisi-perangkat tersebut (misalnya "kondisi

streaming YouTube, Device 2"), bukan jumlah pengujian. Data hasil pengujian dianalisis secara komparatif antara kondisi sebelum dan sesudah penerapan QoS, dengan menghitung rata-rata, selisih, dan persentase perubahan untuk setiap kombinasi parameter-kondisi-perangkat. Nilai rata-rata delay, jitter, dan packet loss selanjutnya diklasifikasikan ke dalam kategori Sangat Bagus, Bagus, Sedang, atau Jelek berdasarkan ambang standar TIPHON [13]: delay dikategorikan Sangat Bagus jika <150 ms, Bagus 150-300 ms, Sedang 300-450 ms, dan Jelek >450 ms; jitter dikategorikan Sangat Bagus jika 0 ms, Bagus <75 ms, Sedang 75-125 ms, dan Jelek >125 ms; packet loss dikategorikan Sangat Bagus jika 0%, Bagus ≤3%, Sedang ≤15%, dan Jelek ≤25%. Untuk menguji signifikansi perubahan, digunakan uji-t: uji-t berpasangan (paired t-test) untuk parameter download, upload, delay, dan jitter yang datanya lengkap tanpa nilai kosong, serta uji-t dua sampel dengan asumsi varians tidak sama untuk parameter packet loss karena terdapat sejumlah data mentah yang tidak terukur pada beberapa sesi pengujian, sehingga tidak dapat dipasangkan satu-satu secara ketat. Taraf signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$.

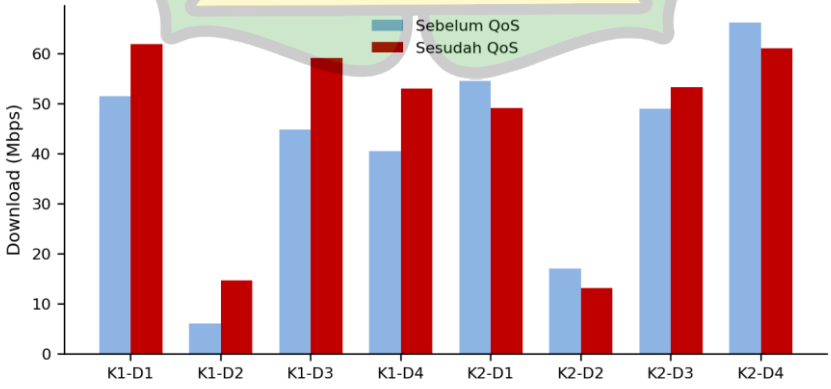
## 3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian dilakukan pada empat perangkat (D1-D4) dalam dua kondisi trafik (streaming YouTube dan media sosial), masing-masing sebanyak 10 kali pengujian per parameter sebelum dan sesudah penerapan QoS. Hasil rata-rata setiap parameter disajikan pada Tabel 1 sampai Tabel 5.

### *3.1 Throughput (Download dan Upload)*

**Tabel 1. Perbandingan Rata-rata Download (Mbps) Sebelum dan Sesudah QoS**

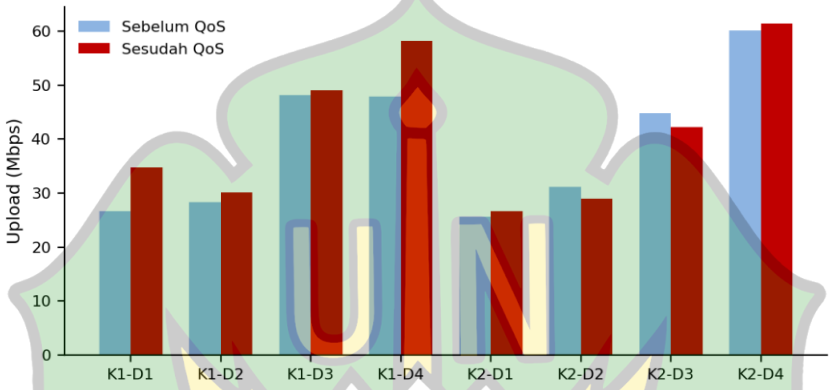
| Kondisi | Device | Sebelum (Mbps) | Sesudah (Mbps) | % Perubahan |
|---|---|---|---|---|
| Streaming YouTube | D1 | 51.48 | 61.92 | +20.3% |
| Streaming YouTube | D2 | 6.08 | 14.71 | +142.0% |
| Streaming YouTube | D3 | 44.80 | 59.11 | +31.9% |
| Streaming YouTube | D4 | 40.54 | 53.11 | +31.0% |
| Streaming YouTube | Rata-rata | 35.73 | 47.21 | +32.2% |
| Media Sosial | D1 | 54.60 | 49.16 | -10.0% |
| Media Sosial | D2 | 16.99 | 13.18 | -22.4% |
| Media Sosial | D3 | 49.02 | 53.33 | +8.8% |
| Media Sosial | D4 | 66.29 | 61.11 | -7.8% |
| Media Sosial | Rata-rata | 46.73 | 44.20 | -5.4% |




**Gambar 3. Perbandingan Download Sebelum dan Sesudah QoS**

**Tabel 2. Perbandingan Rata-rata Upload (Mbps) Sebelum dan Sesudah QoS**

| Kondisi | Device | Sebelum (Mbps) | Sesudah (Mbps) | % Perubahan |
|---|---|---|---|---|
| Streaming YouTube | D1 | 26.71 | 34.78 | +30.2% |
| Streaming YouTube | D2 | 28.28 | 30.09 | +6.4% |
| Streaming YouTube | D3 | 48.22 | 49.12 | +1.9% |
| Streaming YouTube | D4 | 47.96 | 58.28 | +21.5% |
| Streaming YouTube | Rata-rata | 37.79 | 43.07 | +14.0% |
| Media Sosial | D1 | 25.64 | 26.61 | +3.8% |
| Media Sosial | D2 | 31.22 | 28.91 | -7.4% |
| Media Sosial | D3 | 44.79 | 42.29 | -5.6% |
| Media Sosial | D4 | 60.23 | 61.50 | +2.1% |
| Media Sosial | Rata-rata | 40.47 | 39.83 | -1.6% |




**Gambar 4. Perbandingan Upload Sebelum dan Sesudah QoS**

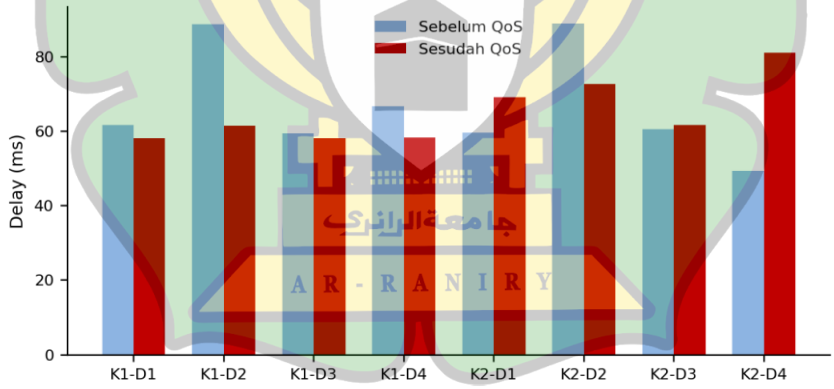
Pada kondisi streaming YouTube, throughput download meningkat pada seluruh perangkat setelah penerapan QoS, dengan peningkatan tertinggi pada Device 2 (+142,0%). Nilai throughput yang terukur pada beberapa perangkat mendekati atau sedikit melebihi kapasitas nominal paket langganan (50 Mbps), meskipun pengukuran pada keempat perangkat dilakukan secara bersamaan (lihat 2.3). Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh kombinasi beberapa faktor, yaitu mekanisme burst pada fitur Simple Queue MikroTik yang mengizinkan lonjakan kecepatan sesaat di atas nilai max-limit yang dikonfigurasi, kecepatan sinkronisasi jalur dari penyedia layanan internet yang umumnya sedikit di atas angka paket yang dipasarkan, serta karakteristik pengukuran Speedtest yang menggunakan beberapa koneksi paralel sehingga dapat menangkap throughput puncak dalam jendela waktu singkat. Kondisi ini menjadi salah satu keterbatasan penelitian yang perlu diverifikasi lebih lanjut, misalnya dengan menambahkan pengukuran throughput agregat pada sisi WAN router untuk memastikan total pemakaian bandwidth yang sebenarnya saat pengujian bersamaan. Perlu dicatat bahwa variasi nilai yang cukup tinggi antar sesi pengujian, termasuk beberapa nilai yang berada di atas 50 Mbps, juga sudah teramati pada data mentah sebelum penerapan QoS, sehingga fenomena ini kemungkinan besar merupakan karakteristik bawaan dari jalur ISP dan kondisi jaringan eksternal saat pengujian, bukan sesuatu yang muncul akibat desain eksperimen QoS itu sendiri. Sebaliknya, pada kondisi media sosial, throughput download menurun pada tiga dari empat perangkat. Pola ini sejalan dengan desain QoS pada penelitian ini, di mana trafik media sosial ditempatkan pada prioritas rendah dan dikenai Bandwidth Limiting, sehingga penurunan throughput pada kondisi media sosial merupakan konsekuensi yang diharapkan dari mekanisme pembatasan tersebut, bukan indikasi kegagalan penerapan QoS. Secara rata-rata dari keempat perangkat, throughput download meningkat dari 35,73 Mbps menjadi 47,21 Mbps (+32,2%) pada kondisi streaming YouTube, sedangkan pada kondisi 2 rata-rata throughput download menurun dari 46,73 Mbps menjadi 44,20 Mbps (-5,4%). Pola serupa terlihat pada throughput upload, yaitu rata-rata meningkat dari 37,79 Mbps menjadi 43,07 Mbps (+14,0%) pada kondisi streaming YouTube, dan menurun tipis dari 40,47 Mbps menjadi 39,83 Mbps (-1,6%) pada kondisi media sosial. Uji-t

berpasangan menunjukkan perubahan download pada kondisi streaming YouTube signifikan secara statistik pada Device 2 (p=0,0100), Device 3 (p=0,0024), dan Device 4 (p=0,0446), sedangkan pada kondisi media sosial tidak ada perubahan yang signifikan (p>0,05 untuk seluruh perangkat). Untuk upload, perubahan yang signifikan ditemukan pada kondisi streaming YouTube Device 1 (p=0,0189) dan kondisi media sosial Device 2 (p=0,0472).

### *3.2 Delay/Latensi*

**Tabel 3. Perbandingan Rata-rata Delay (ms) Sebelum dan Sesudah QoS beserta Kategori TIPHON**

| Kondisi | Device | Sebelum (ms) | Sesudah (ms) | % Perubahan | Kategori Sebelum | Kategori Sesudah |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Streaming YouTube | D1 | 61.84 | 58.18 | -5.9% | Sangat Bagus | Sangat Bagus |
| Streaming YouTube | D2 | 88.79 | 61.47 | -30.8% | Sangat Bagus | Sangat Bagus |
| Streaming YouTube | D3 | 59.50 | 58.22 | -2.2% | Sangat Bagus | Sangat Bagus |
| Streaming YouTube | D4 | 66.77 | 58.38 | -12.6% | Sangat Bagus | Sangat Bagus |
| Streaming YouTube | Rata-rata | 69.23 | 59.06 | -14.7% | Sangat Bagus | Sangat Bagus |
| Media Sosial | D1 | 59.73 | 69.19 | +15.8% | Sangat Bagus | Sangat Bagus |
| Media Sosial | D2 | 89.05 | 72.72 | -18.3% | Sangat Bagus | Sangat Bagus |
| Media Sosial | D3 | 60.63 | 61.71 | +1.8% | Sangat Bagus | Sangat Bagus |
| Media Sosial | D4 | 49.45 | 81.13 | +64.1% | Sangat Bagus | Sangat Bagus |
| Media Sosial | Rata-rata | 64.72 | 71.19 | +10.0% | Sangat Bagus | Sangat Bagus |



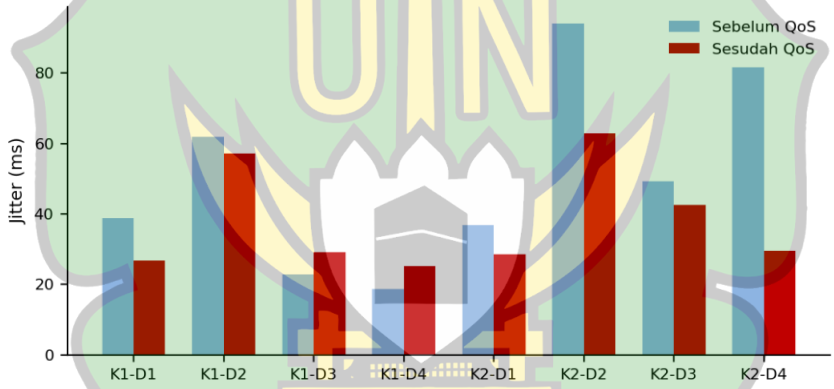

**Gambar 5. Perbandingan Delay Sebelum dan Sesudah QoS**

Delay membaik (menurun) secara konsisten pada seluruh perangkat di kondisi streaming YouTube, dengan penurunan terbesar pada Device 2 (-30,8%, p=0,0061, signifikan). Pada kondisi media sosial, tiga dari empat perangkat justru mengalami peningkatan delay, terbesar pada Device 4 (+64,1%, p=0,0122, signifikan) dan Device 1 (+15,8%, p=0,0154, signifikan). Meskipun demikian, seluruh nilai delay baik sebelum maupun sesudah QoS berada jauh di bawah ambang 150 ms, sehingga tetap berada pada kategori Sangat Bagus menurut standar TIPHON [13]. Secara rata-rata dari keempat perangkat, delay pada kondisi streaming YouTube membaik dari 69,23 ms menjadi 59,06 ms (-14,7%), sedangkan pada kondisi media sosial rata-rata delay justru meningkat dari 64,72 ms menjadi 71,19 ms (+10,0%); namun kedua rata-rata tersebut tetap berada pada kategori Sangat Bagus baik sebelum maupun sesudah penerapan QoS. Artinya, walaupun secara persentase delay pada tiga kombinasi (kondisi media sosial: Device 1, 3, dan 4) terlihat memburuk, secara kategori kualitas layanan tidak berubah signifikan dari sisi pengalaman pengguna.

### *3.3 Jitter*

**Tabel 4. Perbandingan Rata-rata Jitter (ms) Sebelum dan Sesudah QoS beserta Kategori TIPHON**

| Kondisi | Device | Sebelum (ms) | Sesudah (ms) | % Perubahan | Kategori Sebelum | Kategori Sesudah |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Streaming YouTube | D1 | 38.80 | 26.72 | -31.1% | Bagus | Bagus |
| Streaming YouTube | D2 | 61.94 | 57.06 | -7.9% | Bagus | Bagus |
| Streaming YouTube | D3 | 22.83 | 29.11 | +27.5% | Bagus | Bagus |
| Streaming YouTube | D4 | 18.73 | 25.17 | +34.4% | Bagus | Bagus |
| Streaming YouTube | Rata-rata | 35.58 | 34.52 | -3.0% | Bagus | Bagus |
| Media Sosial | D1 | 36.76 | 28.55 | -22.3% | Bagus | Bagus |
| Media Sosial | D2 | 94.09 | 62.95 | -33.1% | Sedang | Bagus |
| Media Sosial | D3 | 49.34 | 42.62 | -13.6% | Bagus | Bagus |
| Media Sosial | D4 | 81.64 | 29.49 | -63.9% | Sedang | Bagus |
| Media Sosial | Rata-rata | 65.46 | 40.90 | -37.5% | Bagus | Bagus |



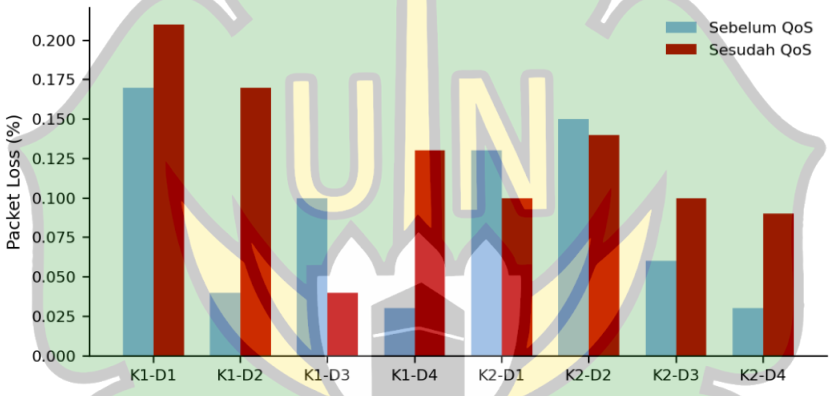

**Gambar 6. Perbandingan Jitter Sebelum dan Sesudah QoS**

Jitter membaik pada enam dari delapan kombinasi kondisi-perangkat, dengan perbaikan paling menonjol pada kondisi media sosial Device 4 (-63,9%) dan Device 2 (-33,1%). Kedua perangkat tersebut bahkan mengalami perubahan kategori dari Sedang menjadi Bagus setelah penerapan QoS. Perbaikan jitter yang lebih menonjol pada kondisi media sosial dibandingkan kondisi streaming YouTube mengindikasikan bahwa manajemen antrian (Priority Queue) efektif menekan variasi delay pada trafik dengan pola pengiriman data yang lebih terputus-putus (bursty) seperti media sosial. Secara rata-rata dari keempat perangkat, jitter pada kondisi streaming YouTube membaik dari 35,58 ms menjadi 34,52 ms (-3,0%), sedangkan pada kondisi media sosial rata-rata jitter membaik lebih besar, dari 65,46 ms menjadi 40,90 ms (-37,5%); kedua rata-rata tersebut tetap berada pada kategori Bagus baik sebelum maupun sesudah penerapan QoS. Namun demikian, tidak satu pun perubahan jitter yang signifikan secara statistik ($p>0,05$ pada seluruh kombinasi), sehingga perbaikan yang teramati perlu dimaknai sebagai kecenderungan, bukan bukti statistik yang kuat.

### *3.4 Packet Loss*

**Tabel 5. Perbandingan Rata-rata Packet Loss (%) Sebelum dan Sesudah QoS beserta Kategori TIPHON**

| Kondisi | Device | Sebelum (%) | Sesudah (%) | % Perubahan | Kategori Sebelum | Kategori Sesudah |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Streaming YouTube | D1 | 0.17 | 0.21 | +20.4% | Bagus | Bagus |
| Streaming YouTube | D2 | 0.04 | 0.17 | +335.6% | Bagus | Bagus |
| Streaming YouTube | D3 | 0.10 | 0.04 | -62.7% | Bagus | Bagus |
| Streaming YouTube | D4 | 0.03 | 0.13 | +310.2% | Bagus | Bagus |
| Streaming YouTube | Rata-rata | 0.09 | 0.14 | +61.8% | Bagus | Bagus |
| Media Sosial | D1 | 0.13 | 0.10 | -24.5% | Bagus | Bagus |
| Media Sosial | D2 | 0.15 | 0.14 | -9.1% | Bagus | Bagus |
| Media Sosial | D3 | 0.06 | 0.10 | +72.6% | Bagus | Bagus |
| Media Sosial | D4 | 0.03 | 0.09 | +168.5% | Bagus | Bagus |
| Media Sosial | Rata-rata | 0.09 | 0.11 | +16.2% | Bagus | Bagus |




**Gambar 7. Perbandingan Packet Loss Sebelum dan Sesudah QoS**

Packet loss menunjukkan hasil yang paling beragam di antara seluruh parameter. Pada kondisi streaming YouTube, Device 2 dan Device 4 mengalami lonjakan besar (masing-masing +335,6% dan +310,2%), sedangkan Device 3 justru membaik (-62,7%). Lonjakan pada Device 2 tercatat signifikan secara statistik (p=0,0461), sementara Device 4 tidak (p=0,2004). Karena data mentah packet loss memiliki sejumlah sesi pengujian yang tidak terukur (kosong), pengujian signifikansi pada parameter ini menggunakan uji-t dua sampel dengan asumsi varians tidak sama, bukan uji-t berpasangan. Kemungkinan penyebab lonjakan packet loss yang tidak konsisten antar perangkat adalah perbedaan kondisi jaringan eksternal (mis. jam sibuk penyedia layanan internet, interferensi sinyal) antara sesi pengujian sebelum dan sesudah QoS, yang tidak sepenuhnya dapat dikendalikan dalam desain studi kasus ini. Meskipun demikian, seluruh nilai packet loss baik sebelum maupun sesudah QoS tetap berada pada kategori Bagus (≤3%) menurut standar TIPHON [13], jauh di bawah ambang kategori Sedang maupun Jelek. Secara rata-rata dari keempat perangkat, packet loss pada kondisi streaming YouTube meningkat dari 0,09% menjadi 0,14% (+61,8%), sedangkan pada kondisi media sosial rata-rata packet loss meningkat dari 0,09% menjadi 0,11% (+16,2%); kedua rata-rata tersebut tetap berada jauh di bawah ambang kategori Bagus.

### *3.5 Pembahasan Umum*

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa efek penerapan QoS pada jaringan rumah tangga bersifat selektif dan bergantung pada jenis trafik serta parameter yang diamati, bukan perbaikan seragam pada semua aspek. Delay pada trafik streaming YouTube dan jitter pada enam dari delapan kombinasi kondisi-perangkat menunjukkan perbaikan yang konsisten, dengan perubahan delay pada

Device 2 kondisi streaming YouTube signifikan secara statistik, sejalan dengan tujuan Priority Queue dalam mengurangi antrian pada trafik yang diprioritaskan. Sebaliknya, penurunan throughput pada trafik media sosial merupakan hasil yang sejalan dengan mekanisme Bandwidth Limiting yang memang dirancang untuk membatasi trafik non-prioritas, sehingga tidak dapat diartikan sebagai kegagalan QoS. Adapun hasil packet loss yang tidak konsisten menunjukkan bahwa faktor eksternal di luar kendali QoS-seperti kondisi jaringan penyedia layanan pada waktu pengujian-turut memengaruhi hasil pengukuran, dan hal ini menjadi salah satu keterbatasan penelitian yang perlu diperhatikan pada penelitian lanjutan dengan jumlah sesi pengujian yang lebih banyak dan waktu pengujian yang lebih terkontrol. Ditinjau dari standar TIPHON, kualitas layanan jaringan pada studi kasus ini tetap berada pada kategori Sangat Bagus (delay) dan Bagus (jitter, packet loss) baik sebelum maupun sesudah penerapan QoS, yang mengindikasikan bahwa jaringan rumah tangga yang diteliti secara umum sudah memiliki kualitas dasar yang memadai, dan penerapan QoS di sini lebih berperan dalam mengarahkan alokasi bandwidth sesuai prioritas kebutuhan pengguna dibandingkan memperbaiki jaringan yang sebelumnya buruk. Hal ini sekaligus menjelaskan bahwa keluhan "koneksi lambat" yang menjadi latar belakang penelitian ini (lihat Pendahuluan) bersifat pengalaman pengguna saat banyak perangkat dan aktivitas digunakan bersamaan tanpa manajemen prioritas, bukan indikasi kualitas jaringan yang buruk secara teknis, sehingga fokus penelitian ini adalah pada pengelolaan alokasi bandwidth secara lebih adil antar jenis trafik, bukan memperbaiki jaringan yang secara objektif sudah berkategori baik.

## 4. Kesimpulan

Penerapan Quality of Service (QoS) melalui kombinasi Traffic Classification, Priority Queue, dan Bandwidth Limiting pada jaringan rumah tangga pengguna layanan MyRepublic menghasilkan perubahan performa yang bervariasi antar parameter dan jenis trafik. Delay membaik secara konsisten pada trafik streaming YouTube di seluruh perangkat, dengan perubahan pada Device 2 signifikan secara statistik ($p=0,0061$); pada kondisi media sosial, delay signifikan memburuk pada Device 1 ($p=0,0154$) dan Device 4 ($p=0,0122$). Jitter membaik pada enam dari delapan kombinasi kondisi-perangkat (kondisi streaming YouTube: Device 1 dan Device 2; kondisi media sosial: Device 1 hingga Device 4), meskipun tidak satu pun signifikan secara statistik. Throughput download signifikan meningkat pada tiga perangkat di kondisi streaming YouTube (Device 2, 3, dan 4), namun menurun pada kondisi media sosial tanpa perubahan yang signifikan, sejalan dengan penerapan Bandwidth Limiting pada trafik non-prioritas sesuai desain penelitian; throughput upload signifikan meningkat pada Device 1 kondisi streaming YouTube ($p=0,0189$) dan berubah signifikan pada Device 2 kondisi media sosial ($p=0,0472$). Packet loss menunjukkan hasil paling beragam, dengan hanya satu kombinasi (kondisi streaming YouTube, Device 2) yang signifikan secara statistik ($p=0,0461$), yang kemungkinan dipengaruhi oleh kondisi jaringan eksternal saat pengujian. Berdasarkan kategori standar TIPHON, kualitas layanan jaringan tetap berada pada kategori Sangat Bagus untuk delay dan Bagus untuk jitter serta packet loss, baik sebelum maupun sesudah penerapan QoS.Dengan demikian, penerapan QoS berbasis prioritas trafik dapat menjadi solusi praktis bagi rumah tangga dalam mengarahkan alokasi bandwidth yang terbatas sesuai kebutuhan, meskipun efeknya tidak seragam pada semua parameter dan jenis trafik. Penelitian selanjutnya disarankan menambah jumlah sesi pengujian, mengendalikan waktu pengujian sebelum-sesudah agar kondisi jaringan eksternal lebih setara, menambahkan pengukuran throughput agregat pada sisi WAN router untuk memverifikasi total pemakaian bandwidth saat pengujian keempat perangkat dilakukan secara bersamaan, serta menguji skenario tambahan seperti video conference dan pembelajaran daring yang menjadi trafik prioritas utama dalam desain QoS.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry atas dukungan yang diberikan selama penelitian ini berlangsung.

## Daftar Pustaka

[1] A. F. Habibah, “Era masyarakat informasi sebagai dampak media baru,” Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis, vol. 3, no. 2, pp. 350-363, 2021.

[2] Giawa et al., “Analisis pemanfaatan jaringan internet dalam meningkatkan ekonomi masyarakat di Desa Silima Banua Umbunasi,” Innovative: Journal of Social Science Research, vol. 4, no. 1, pp. 7427-7439, 2024.

[3] Rokhim et al., “Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan konsumen dalam memilih penyedia layanan WiFi di daerah pedesaan,” Menulis: Jurnal Penelitian Nusantara, vol. 1, no. 3, pp. 772-774, 2025.

[4] K. Syariati, “Virtual Reality Classroom sebagai media pembelajaran daring,” Disertasi, Universitas Hasanuddin, 2022.

[5] F. Leriana, “Analisis QoS jaringan komputer dan implementasi Mikrotik hotspot,” Disertasi, UIN Ar-Raniry Banda Aceh, 2019.

[6] Nurnaningsih, Riskayani, dan A. Husnang, “Analisis keamanan jaringan hotspot dengan parameter QoS,” Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Teknik Informatika, vol. 5, no. 1, pp. 51-58, 2022.

[7] Sulthanurfallah et al., “Analisis kualitas jaringan LAN pada kantor,” JATI, vol. 9, no. 4, pp. 5586-5592, 2025.

[8] M. Rivansyah, Ridwan, Firmansyah, dan A. S. Aziz, "Analisis Performa Jaringan pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Gedung B Menggunakan Metode Action Research," Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI), vol. 8, no. 1, 2025.

[9] M. I. Alhari dan M. Lubis, “Quality of Service (QoS) Wifi Network Study Case: Telkom University Dormitory Hall,” in Proc. 2023 IEEE Int. Conf. on Industry 4.0, Artificial Intelligence, and Communications Technology (IAICT), 2023.

[10] M. Simanjuntak dkk., “Analisis Perbandingan Kualitas Jaringan Wireless ISP (Studi Kasus MyRepublic),” 2023.

[11] M. R. Khalifattaqi, “Analysis of Quality of Service (QoS) on Whole Home Mesh Network with WiFi Connection,” 2024.

[12] Fikri et al., “Optimasi jaringan RT/RW-Net menggunakan SDN dan load balancing,” 2025.

[13] I. S. Nisa dkk., “Analisis Quality of Service (QoS) Menggunakan Standar Parameter Tiphon pada Jaringan Internet Berbasis Wi-Fi Kampus 1 Unjaya,” Teknomatika, vol. 17, no. 1, 2024.

[14] ETSI, “Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON); Quality of Service (QoS) - Design Guide,” ETSI TR 101 329-7 V1.1.1, European Telecommunications Standards Institute, 2000.

[15] W. Stallings, Wireless Communications & Networks, 2nd ed. Prentice Hall, 2005.

[16] Cisco Systems, “Quality of Service - Classification and Marking,” 2012.

[17] A. S. Tanenbaum dan D. J. Wetherall, Computer Networks, 5th ed. Pearson, 2011.

[18] J. F. Kurose dan K. W. Ross, Computer Networking: A Top-Down Approach, 7th ed. Pearson, 2017.