

# Analisis Optimasi *Queue Type* Dalam Mikrotik Router Os V7.15 Pada Jaringan Internet Di Smp Negeri 6 Sudimoro

Daras Fadila<sup>1\*</sup>, Adi Fajaryanto Cobantoro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prodi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Ponorogo  
Jl. Budi Utomo No.10 Ponorogo, Jawa Timur  
Indonesia

\*Corresponding Author Email: [darasfadila02@gmail.com](mailto:darasfadila02@gmail.com)

**Abstrak :** Dalam era digital, akses internet yang cepat dan stabil menjadi kebutuhan utama, khususnya di lingkungan pendidikan. SMP Negeri 6 Sudimoro menghadapi kendala dalam pengelolaan trafik jaringan internet, yang berdampak pada performa pembelajaran daring. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan algoritma antrian *queue type CoDel, FQ-CoDel, dan CAKE* pada *Mikrotik RouterOS v7.15* terhadap kualitas layanan jaringan (*Quality of Service/QoS*), serta menentukan algoritma yang paling optimal. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan pengujian parameter *QoS* seperti *throughput, delay, jitter, dan packet loss* berdasarkan standar *TIPHON*. Data dikumpulkan menggunakan aplikasi *Wireshark* dan dikonfigurasi melalui *Winbox*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma *FQ-CoDel* memberikan performa terbaik dengan nilai *throughput* tertinggi tanpa peningkatan *jitter* maupun *delay*. Berdasarkan hasil tersebut, *FQ-CoDel* direkomendasikan sebagai *queue type* yang paling efektif untuk diterapkan pada jaringan internet sekolah. Implementasi algoritma ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi jaringan serta mendukung kelancaran kegiatan belajar mengajar berbasis digital.

**Kata Kunci :** *FQ-CoDel, Mikrotik, Quality of Service, Queue Type, TIPHON*

Received: June 17, 2025. Revised: June 19, 2025. Accepted: July 15, 2025. Published: August 10, 2025

## 1. Pendahuluan

Dalam era digital, masyarakat membutuhkan akses internet yang cepat dan stabil sebagai prioritas utama, terutama di sektor pendidikan[1]. Internet menjadi bagian penting dalam proses belajar mengajar[2]. Guru dan siswa menggunakan platform pembelajaran daring, video konferensi, serta sumber daya digital lainnya untuk mendukung aktivitas belajar. Menurut, pengelola jaringan harus memastikan efisiensi pengelolaan agar akses internet dapat berjalan optimal di sekolah.

Hampir semua sekolah di Pulau Jawa memiliki akses internet. Menurut Survei dari penelitian S.I. Santosa, D.Juardi, dan N. Heryana, menunjukkan bahwa mayoritas responden menyatakan sekolah mereka terhubung dengan internet. Siswa dan mahasiswa, yang menjadi pengguna internet terbesar, mencapai 99,26% dari total pengguna [3]. Namun, beberapa sekolah masih menghadapi masalah kualitas koneksi seperti kecepatan lambat, latensi tinggi, dan kemacetan jaringan[4]. Masalah ini mengganggu aktivitas pembelajaran daring yang semakin bergantung pada koneksi internet stabil [5].

SMP Negeri 6 Sudimoro menghadapi masalah dalam pengelolaan trafik jaringan.

Peneliti memilih queue type atau algoritma antrian untuk mengelola trafik data secara efisien. Pemilihan algoritma yang tepat menjadi kunci dalam mengatur distribusi data, mengurangi latency, dan meningkatkan throughput[6].

Menurut penjelasan dari website, pada MikroTik RouterOS v7.15 terdapat algoritma antrian, yaitu CoDel, FQ-CoDel, dan CAKE. CoDel mengurangi latensi dengan membuang paket yang mengalami penundaan lama. FQ-CoDel mendistribusikan bandwidth secara adil melalui mekanisme fair queueing, sehingga memastikan pengguna mendapatkan bagian yang proporsional. CAKE, dengan pendekatan all-in-one, mengintegrasikan fitur-fitur pengelolaan bandwidth, seperti mengurangi jitter dan menangani *bufferbloat* [7].

Algoritma antrian memengaruhi performa koneksi secara signifikan. CoDel cocok untuk mengatasi kemacetan jaringan dengan trafik padat. Menurut FQ-CoDel lebih efektif untuk jaringan dengan banyak pengguna aktif yang membutuhkan distribusi bandwidth merata[7]. Sementara itu, CAKE memungkinkan pengelola jaringan mengelola bandwidth secara menyeluruh, sekaligus mengurangi masalah latency dan jitter.

Penggunaan QoS pada penelitian ini diperlukan sebagai metode untuk mengukur dan mengoptimalkan kinerja jaringan internet di SMP Negeri 6 Sudimoro. Dengan menggunakan QoS, penelitian dapat memastikan bahwa jaringan memiliki performa yang stabil dan dapat memenuhi kebutuhan pengguna dengan memprioritaskan jenis data tertentu, seperti akses pembelajaran daring atau kebutuhan administratif sekolah[8].

Menurut penelitian sebelumnya, QoS berperan penting dalam menganalisis parameter kinerja jaringan, termasuk delay, jitter, throughput, dan packet loss. Untuk mengukur parameter ini, penelitian mengacu pada standar TIPHON, yang merupakan

standar internasional dalam pengujian kualitas layanan jaringan. TIPHON menyediakan pedoman untuk memastikan jaringan mencapai tingkat kualitas yang sesuai dengan kebutuhan pengguna, terutama dalam hal pengalaman komunikasi yang mulus tanpa gangguan signifikan[9].

Dengan penerapan QoS dan acuan TIPHON, penelitian ini dapat mengevaluasi efektivitas tipe antrian seperti CoDel, FQ-CoDel, dan CAKE yang dikonfigurasi dalam MikroTik RouterOS v7.15. Hasil pengujian berdasarkan standar TIPHON akan membantu menentukan tipe antrian terbaik untuk mengoptimalkan pembagian bandwidth, mengurangi kemacetan jaringan, dan meningkatkan kualitas layanan internet. Pendekatan ini memastikan jaringan internet di SMP Negeri 6 Sudimoro mampu mendukung kegiatan belajar dan operasional secara efisien.

## 1.1 Rumusan Masalah

Berikut ini adalah rumusan masalah yang diperoleh dari latar belakang yang telah di jelaskan sebelumnya :

1. Bagaimana penerapan algoritma fq-codel, codel, dan cake dapat mempengaruhi stabilitas dan distribusi jaringan internet di SMP Negeri 6 Sudimoro ?
2. Algoritma antrian manakah yang paling efektif untuk diimplementasikan dalam jaringan internet SMP Negeri 6 Sudimoro ?

## 1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang ada dan nantinya akan diselesaikan penulis memiliki tujuan penelitian seperti berikut :

1. Menganalisis pengaruh penerapan algoritma FQ-CoDel, CoDel, dan CAKE terhadap stabilitas dan distribusi jaringan internet di SMP Negeri 6 Sudimoro.
2. Menentukan Algoritma antrian yang paling efektif untuk diimplementasikan

dalam jaringan internet SMP Negeri 6 Sudimoro, yang menggunakan dua ISP dengan perbedaan bandwidth, guna meningkatkan performa jaringan secara optimal.

### 1.3 Manfaat Penelitian

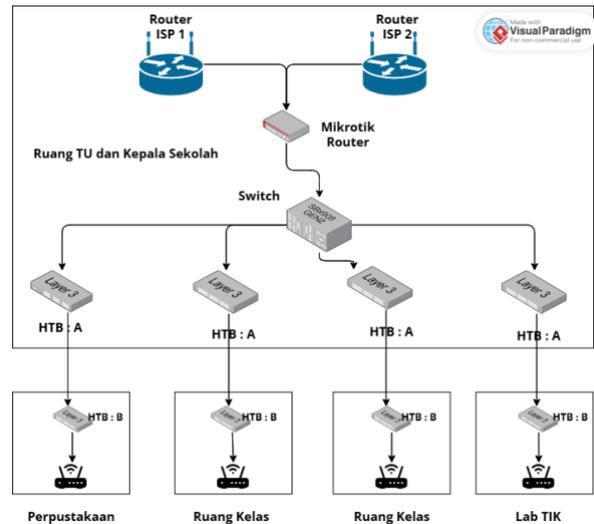
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik bagi peneliti maupun pihak lain yang terkait. Bagi peneliti, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang jaringan komputer, khususnya dalam penerapan algoritma antrian pada perangkat Mikrotik RouterOS.

## 2. Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Dengan menghitung data yang diperoleh dari uji coba masing-masing algoritma. Kemudian membandingkannya dengan data yang di ambil sebelum dilakukan penambahan algoritma pada jaringan.

### 2.1 Topologi Jaringan

Berikut ini adalah topologi jaringan internet yang ada di SMP Negeri 6 Sudimoro :



Gambar 2. 1 Topologi Jaringan

Berikut ini adalah komponen yang digunakan pada jaringan internet di lokasi penelitian :

- Router ISP (*Internet Service Provider*) adalah perangkat jaringan yang terhubung pada penyedia layanan internet.
- Mikrotik Router adalah router yang berbasis mikrotik untuk mengelola jaringan
- Switch* adalah perangkat jaringan yang berfungsi untuk menghubungkan beberapa perangkat dalam satu jaringan local.
- HTB : HTB (*Hybrid Terminal Box*) digunakan untuk mengonversi sinyal internet dari kabel tembaga atau wireless ke sinyal fiber optic, sehingga mendukung transmisi data yang lebih stabil dan cepat.

### 2.2 Alat dan Bahan

Berikut ini adalah alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini :

#### 2.2.1 Perangkat Keras

- Laptop lenovo v13
- Mikrotik

#### 2.2.1 Perangkat Lunak

- Winbox digunakan sebagai media untuk mengelola dan mengkonfigurasi jaringan berbasis mikrotik.
- Wireshark digunakan sebagai alat untuk menganalisis lalu lintas data jaringan (*network traffic analyzer*).

### 2.3 Wireshark

Wireshark adalah alat analisis jaringan open-source yang digunakan secara luas untuk menangkap dan menganalisis paket data yang bergerak melalui jaringan[10]. Wireshark mampu memberikan informasi rinci tentang setiap paket yang dikirimkan dan diterima oleh jaringan, termasuk sumber dan tujuan paket, protokol yang digunakan, serta data yang dibawa oleh paket tersebut.

### 2.4 Mikrotik

Mikrotik merupakan sistem operasi berbasis perangkat lunak yang dirancang untuk menjadikan komputer berfungsi sebagai router dalam suatu jaringan. Dibangun di atas sistem operasi Linux, Mikrotik menjadi fondasi dari network router yang handal. Sistem ini sangat sesuai untuk digunakan dalam pengelolaan jaringan komputer, baik skala kecil maupun besar. Secara umum, fungsi utama Mikrotik adalah untuk menghubungkan jaringan lokal dengan jaringan internet. Selain itu, Mikrotik juga memiliki peran penting dalam mengelola lalu lintas data antar perangkat. Bahkan, Mikrotik dapat digunakan untuk mengatur dan membatasi konten internet yang bisa diakses oleh pengguna jaringan (client)[11].

### 2.5 Winbox

Winbox adalah aplikasi manajemen yang dapat digunakan untuk mengkonfigurasi router, switch, dan perangkat jaringan MikroTik lainnya. Ini memiliki antarmuka grafis yang memungkinkan pengguna mengelola dan mengkonfigurasi perangkat MikroTik tanpa harus menggunakan antarmuka

baris perintah CLI (*Command Line Interface*) secara langsung[12].

### 2.6 Queue Type

*Queue type* adalah metode atau algoritma yang digunakan untuk mengelola antrian data dalam jaringan[13]. Pemilihan jenis antrian yang tepat sangat penting untuk memastikan distribusi trafik yang efisien, mengurangi latensi, serta meningkatkan kualitas layanan jaringan. Berbagai algoritma seperti *CoDel*, *FQ-CoDel*, dan *Cake* dirancang untuk mengatasi masalah spesifik, seperti *bufferbloat*, pembagian *bandwidth* yang adil, dan pengurangan *jitter*.

### 2.7 Standar Tiphon

TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks*) adalah standar penilaian QoS (*Quality of Service*) yang dikeluarkan oleh ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*)[9].

TIPHON dirancang untuk mengukur kualitas layanan dalam jaringan komunikasi, termasuk jaringan berbasis IP (*Internet Protocol*) dan telekomunikasi tradisional. Standar ini mengidentifikasi parameter penting seperti *delay*, *packet loss*, *jitter*, dan *throughput*, yang mempengaruhi kualitas komunikasi.

### 2.8 QoS (*Quality Of Service*)

Quality of Service (QoS) adalah kemampuan jaringan komputer untuk memastikan kinerja yang optimal dalam

memberikan layanan kepada aplikasi-aplikasi yang berjalan di dalamnya, sehingga dapat memenuhi tingkat kepuasan pengguna yang memanfaatkan jaringan tersebut[14]. Berikut ini adalah tabel parameter Qos dengan standar TIPHON

### 2.8.1 Throughput

*Throughput* adalah jumlah total kedatangan paket yang diterima dalam periode waktu tertentu yang menggambarkan jumlah data yang berhasil ditransfer dalam waktu tertentu[15].

$$\text{Throughput} = \frac{\text{jumlah data terkirim (kb)}}{\text{waktu pengiriman data (s)}}$$

Tabel 2. 1 *Throughput*

Kategori	Throughput	Indeks
Sangat Baik	>2,1 Mbps	4
Baik	1,2 – 2,1 Mbps	3
Cukup	700 – 1200 Kbps	2
Kurang Baik	338 – 700 Kbps	1
Buruk	0 – 338 Kbps	0

### 2.8.2 Packet Loss

*Packet loss* didefinisikan sebagai kegagalan transmisi paket IP mencapai tujuannya. *Packet loss* mencakup jumlah paket total yang hilang yang disebabkan oleh benturan dan kemacetan jaringan[15].

$$\text{Packet loss} = \frac{(\text{data dikirim} - \text{data diterima}) \times 100\%}{\text{data dikirim}}$$

Tabel 2. 2 Packet Loss

Kategori	Throughput	Indeks
Sangat Baik	<150 Mbps	4
Baik	150 s/d 300 ms	3
Cukup	300 s/d 450 ms	2
Buruk	> 340 ms	1

### 2.8.3 Jitter

*Jitter* adalah variasi atau perubahan *delay* waktu kedatangan paket. *Jitter* juga diartikan sebagai gangguan pada komunikasi digital atau analog yang disebabkan karena perubahan sinyal[9].

$$\text{Jitter} = \frac{\text{total variasi delay}}{\text{total paket diterima} - 1}$$

Tabel 2. 3 Jitter

Kategori	Throughput	Indeks
Sangat Baik	0 ms	4
Baik	0 s/d 75 ms	3
Cukup	75 s/d 125 ms	2
Buruk	125 s/d 225 ms	1

### 2.8.4 Delay

*Delay* adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ketujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, atau juga waktu proses yang lama[9].

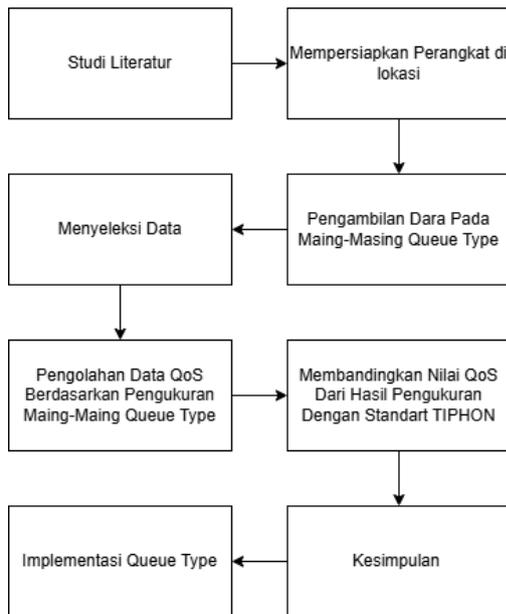
$$\text{Rata - rata Delay} = \frac{\text{total delay}}{\text{jumlah paket diterima} - 1}$$

Tabel 2. 4 Delay

Kategori	Throughput	Indeks
Sangat Baik	< 150 ms	4
Baik	150 s/d 300 ms	3
Cukup	300 s/d 450 ms	2
Buruk	> 450 ms	1

## 2.5 Desain Pengujian

Desain pengujian yang ditampilkan dalam diagram alur tersebut merupakan tahapan dalam melakukan evaluasi jenis *Queue Type* pada perangkat *Mikrotik RouterOS*, dengan tujuan untuk menentukan jenis *Queue Type* yang paling efektif untuk digunakan dalam jaringan



Gambar 2. 2 Desain Pengujian

### 3. Pembahasan

#### 3.1 Setting Queue Type

Pada tahap ini, dilakukan pengaturan jenis antrian (queue type) pada perangkat MikroTik RouterOS. Queue type berfungsi untuk menentukan bagaimana lalu lintas data diproses dan dialokasikan dalam jaringan. Pengaturan ini sangat penting dalam manajemen bandwidth agar setiap pengguna mendapatkan porsi yang adil serta menjaga kualitas layanan (Quality of Service/QoS). Beberapa jenis queue type yang umum digunakan antara lain Default Small, CoDel, FQ-CoDel, dan CAKE, yang masing-masing memiliki karakteristik berbeda dalam menangani delay, jitter, dan packet loss.

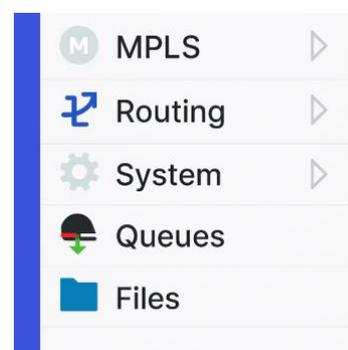
- a. Gambar 3.1 menunjukkan tampilan awal antarmuka Winbox pada Mikrotik setelah login, yang berisi menu-menu utama seperti Interfaces, IP, dan Queues untuk mengelola konfigurasi jaringan. Tampilan ini juga menampilkan informasi sistem seperti versi RouterOS,

penggunaan CPU, dan status koneksi secara real-time.



Gambar 3. 1 Halaman Awal Mikrotik

- b. Gambar 3.2 menunjukkan beberapa menu utama yang terdapat pada antarmuka Winbox Mikrotik, seperti MPLS, Routing, System, Queues, dan Files. Menu-menu ini digunakan untuk mengakses fitur-fitur penting dalam konfigurasi jaringan, seperti pengaturan jalur routing, sistem perangkat, manajemen bandwidth melalui queue, serta pengelolaan file dalam perangkat Mikrotik. Tampilan menu yang terstruktur ini memudahkan administrator jaringan dalam melakukan navigasi dan konfigurasi sesuai kebutuhan.



Gambar 3. 2 Memilih Queues

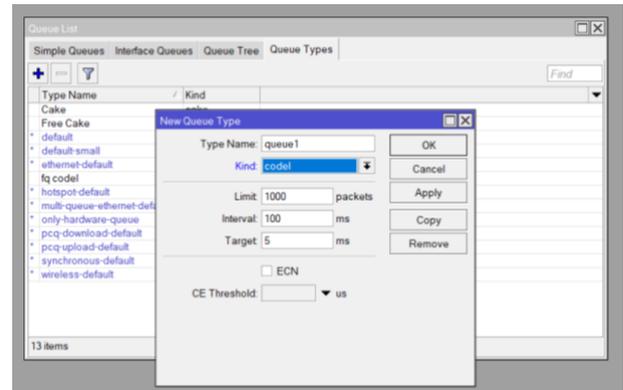
c. Gambar 3.3 menunjukkan tampilan menu Queues pada Winbox Mikrotik yang berisi daftar Simple Queue. Menu ini digunakan untuk mengatur dan membatasi bandwidth masing-masing IP client dalam jaringan. Terlihat bahwa setiap IP diberikan batas kecepatan upload dan download tertentu, seperti 4M/4M atau 3M/3M, untuk memastikan distribusi bandwidth yang adil dan stabil. Tampilan ini memudahkan administrator dalam memantau dan mengelola penggunaan jaringan secara efisien.

#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Max Limit	Packet Marks	Total Max Limit (bit)
0 D	dhcp-ds...	10.10.10.10	100M	100M		
1 D	dhcp-ds...	10.10.10.38	4M	4M		
2 D	dhcp-ds...	10.10.10.254	4M	4M		
3 D	dhcp-ds...	10.10.10.250	4M	4M		
4 D	dhcp-ds...	10.10.10.252	4M	4M		
5	TOTAL	10.10.10.0/...	100M	100M	no-mark	
6 D	<pppoe-...	<pppoe-kb...	70M	70M		
7 D	<pppoe-...	<pppoe-ik...	70M	70M		
8	Client-3...	10.10.10.111	3M	3M		
9	Client-6...	10.10.10.250	3M	3M		
10	Client-9...	10.10.10.254	3M	3M		
11	Client-9...	10.10.10.39	3M	3M		
12	Client-F...	10.10.10.252	3M	3M		
13 D	<pppoe-...	<pppoe-kb...	70M	70M		
14	Client-5...	10.10.10.55	3M	3M		
15	Client-9...	10.10.10.10	3M	3M		

Gambar 3.3 Tab Queue List

d. Gambar 3.4 menunjukkan jendela New Queue Type pada tab Queue Types di Winbox Mikrotik, yang digunakan untuk membuat jenis antrian (queue) baru. Dalam gambar ini, pengguna sedang membuat queue baru dengan nama queue1 dan memilih jenis queue codel (Controlled Delay), yang merupakan algoritma antrian untuk mengurangi latensi jaringan secara otomatis. Beberapa parameter penting yang dapat diatur di antaranya adalah Limit (jumlah maksimum paket yang ditampung), Interval (durasi pemeriksaan delay), Target (delay target dalam milidetik), serta opsi tambahan seperti ECN dan CE Threshold. Pengaturan ini memungkinkan administrator untuk mengoptimalkan performa jaringan dengan pengendalian antrian data yang

lebih cerdas dan responsif terhadap kemacetan.



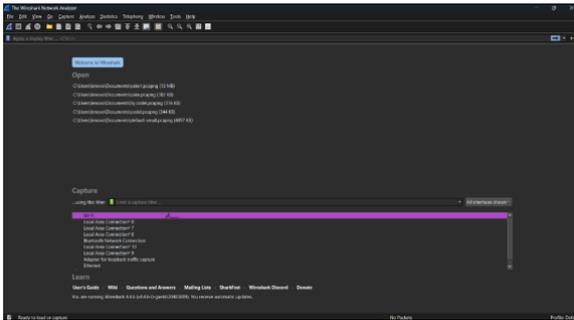
Gambar 3.4 New Queue Type

### 3.2 Pengambilan Data Dengan Wireshark

Data diambil dengan aplikasi Wireshark untuk menangkap arus lalu lintas paket data pada jaringan yang sedang diuji. Wireshark dipakai karena dapat merekam setiap paket yang dikirim dan diterima dengan lengkap, sehingga mempermudah analisis parameter delay, jitter, dan kehilangan paket. Pengambilan data dilakukan selama pengujian setiap Tipe Antrian berlangsung, dengan waktu pengambilan yang seragam untuk memastikan konsistensi hasil

#### a. Tampilan Awal Wireshark

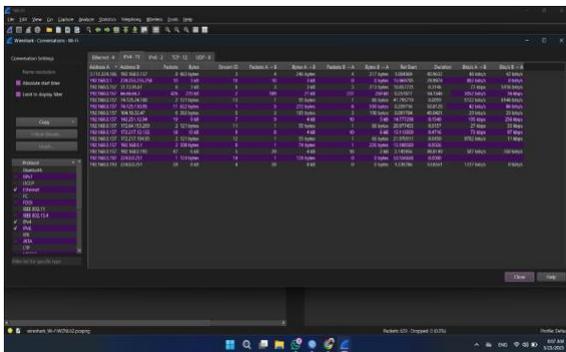
Pada gambar 4.6 menunjukkan tampilan awal Wireshark, pengguna diberikan daftar antarmuka jaringan (network interfaces) yang tersedia pada perangkat. Di sini, pengguna dapat memilih antarmuka yang ingin digunakan untuk melakukan proses capture (penangkapan paket data). Selain itu, terdapat menu navigasi, kolom pencarian filter, dan tampilan statistik awal jaringan.



Gambar 3. 5 Tampilan Awal Wireshark

### b. Capturing Paket

Setelah memilih antarmuka jaringan, proses pengambilan data dilakukan dengan menekan tombol "Start capturing packets". Wireshark akan mulai merekam lalu lintas data yang melewati antarmuka tersebut secara real-time. Data yang tertangkap akan ditampilkan secara detail, termasuk informasi seperti waktu, protokol, alamat IP sumber dan tujuan, serta ukuran paket.



Gambar 3. 6 Capturing Packet

## 3.3 Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan untuk menganalisis kualitas layanan (Quality of Service/QoS) pada jaringan internet di SMP Negeri 6 Sudimoro. Langkah-langkah awal dimulai dengan melakukan observasi terhadap topologi jaringan yang digunakan di sekolah, kemudian dilanjutkan dengan konfigurasi Mikrotik RouterOS v7.15 menggunakan beberapa

jenis queue type. Setelah konfigurasi selesai, dilakukan pengujian terhadap parameter QoS seperti throughput, delay, packet loss, dan jitter sesuai standar TIPHON. Hasil dari pengujian ini digunakan sebagai dasar dalam menentukan jenis queue yang paling optimal untuk digunakan di lingkungan sekolah.

### 3.3.1 Sampel Data Queue Type

Berikut ini adalah sampel data yang diperoleh dari masing-masing pengujian Queue Type :

#### a. Default-Small

Tabel 3.1 menyajikan hasil pengujian dengan menggunakan queue type Default Small. Dari data yang ditampilkan, terlihat bahwa meskipun data dapat dikirim dan diterima dengan ukuran relatif stabil, nilai delay dan jitter masih cukup tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa Default Small belum mampu mengoptimalkan kestabilan jaringan secara maksimal, terutama dalam kondisi trafik yang dinamis.

Tabel 3. 1 Default-Small

WP	U	D	D	D	PL	J	TH
	D	T	D				
<b>174779</b>	14	0.	5	3	40.	0.	150
<b>0785</b>	94	00	0	0	00	00	140
<b>174779</b>	14	0.	5	3	38.	0.	147
<b>0785</b>	94	00	0	1	00	00	243
<b>174779</b>	14	0.	4	3	36.	0.	141
<b>0785</b>	94	00	9	1	73	00	344
<b>174779</b>	14	0.	4	3	35.	0.	135
<b>0785</b>	94	00	8	1	42	00	444
<b>174779</b>	14	0.	4	3	34.	0.	129
<b>0785</b>	94	00	7	1	04	00	544
<b>174779</b>	48	0.	4	3	32.	0.	123
<b>0785</b>	6	00	6	1	61	00	644

<b>174779</b>	48	0.	4	3	31.	0.	121
<b>0785</b>	6	00	5	1	11	00	725
<b>174779</b>	66	0.	4	3	29.	0.	119
<b>0785</b>		00	4	1	55	00	814
<b>174779</b>	66	0.	4	3	30.	0.	119
<b>0785</b>		00	3	0	23	00	560
<b>174779</b>	74	0.	4	2	30.	0.	119
<b>0785</b>		00	2	9	95	00	301

**b. CoDel**

Tabel 3.2 menampilkan hasil pengujian saat menggunakan algoritma antrian CoDel. Nilai delay dan jitter menunjukkan perbaikan yang signifikan dibanding Default Small. Meskipun throughput tidak mencapai nilai tertinggi, CoDel mampu menjaga konsistensi waktu pengiriman data serta menurunkan tingkat packet loss, yang menjadikannya efektif untuk jaringan dengan kebutuhan latensi rendah.

Tabel 3. 2 CoDel

WP	U D	D	D T	D D	PL	J	TH
<b>174779</b>	14	0.	5	3	40.	0.	150
<b>0785</b>	94	00	0	0	00	00	140
<b>174779</b>	14	0.	5	3	38.	0.	147
<b>0785</b>	94	00	0	1	00	00	243
<b>174779</b>	14	0.	4	3	36.	0.	141
<b>0785</b>	94	00	9	1	73	00	344
<b>174779</b>	14	0.	4	3	35.	0.	135
<b>0785</b>	94	00	8	1	42	00	444
<b>174779</b>	14	0.	4	3	34.	0.	129
<b>0785</b>	94	00	7	1	04	00	544
<b>174779</b>	48	0.	4	3	32.	0.	123
<b>0785</b>	6	00	6	1	61	00	644
<b>174779</b>	48	0.	4	3	31.	0.	121
<b>0785</b>	6	00	5	1	11	00	725
<b>174779</b>	66	0.	4	3	29.	0.	119
<b>0785</b>		00	4	1	55	00	814
<b>174779</b>	66	0.	4	3	30.	0.	119
<b>0785</b>		00	3	0	23	00	560

<b>174779</b>	74	0.	4	2	30.	0.	119
<b>0785</b>		00	2	9	95	00	301

**c. FQ-CoDel**

Tabel 3.3 menunjukkan performa FQ-CoDel dalam pengujian jaringan. Hasilnya memperlihatkan bahwa algoritma ini mampu mencapai throughput tertinggi dengan delay dan jitter yang rendah. Jumlah data yang diterima hampir setara dengan data yang dikirim, menandakan tingkat packet loss yang sangat kecil. FQ-CoDel terbukti paling unggul dalam menjaga efisiensi dan stabilitas jaringan.

Tabel 3. 3 FQ-CoDel

WP	U D	D	D T	D D	PL	J	TH
<b>174779</b>	14	0.	5	3	40.	0.	150
<b>0785</b>	94	00	0	0	00	00	140
<b>174779</b>	14	0.	5	3	38.	0.	147
<b>0785</b>	94	00	0	1	00	00	243
<b>174779</b>	14	0.	4	3	36.	0.	141
<b>0785</b>	94	00	9	1	73	00	344
<b>174779</b>	14	0.	4	3	35.	0.	135
<b>0785</b>	94	00	8	1	42	00	444
<b>174779</b>	14	0.	4	3	34.	0.	129
<b>0785</b>	94	00	7	1	04	00	544
<b>174779</b>	48	0.	4	3	32.	0.	123
<b>0785</b>	6	00	6	1	61	00	644
<b>174779</b>	48	0.	4	3	31.	0.	121
<b>0785</b>	6	00	5	1	11	00	725
<b>174779</b>	66	0.	4	3	29.	0.	119
<b>0785</b>		00	4	1	55	00	814
<b>174779</b>	66	0.	4	3	30.	0.	119
<b>0785</b>		00	3	0	23	00	560
<b>174779</b>	74	0.	4	2	30.	0.	119
<b>0785</b>		00	2	9	95	00	301

**d. CAKE**

Tabel 3.4 menggambarkan kinerja queue type CAKE. Meskipun throughput tidak setinggi FQ-CoDel, CAKE tetap menunjukkan hasil yang baik dalam mengendalikan delay dan jitter. Nilai packet loss juga relatif kecil, dan pengiriman data berlangsung cukup stabil. Hal ini menjadikan CAKE sebagai alternatif yang layak digunakan untuk kebutuhan jaringan dengan tingkat kestabilan tinggi.

Tabel 3. 4 CAKE

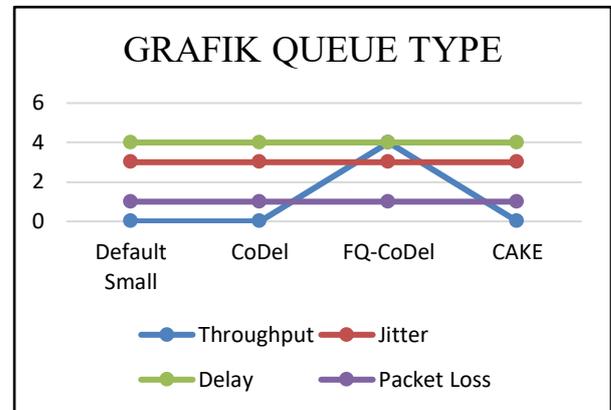
WP	U D	D	D T	D D	PL	J	TH
174779	14	0.	5	3	40.	0.	150
0785	94	00	0	0	00	00	140
174779	14	0.	5	3	38.	0.	147
0785	94	00	0	1	00	00	243
174779	14	0.	4	3	36.	0.	141
0785	94	00	9	1	73	00	344
174779	14	0.	4	3	35.	0.	135
0785	94	00	8	1	42	00	444
174779	14	0.	4	3	34.	0.	129
0785	94	00	7	1	04	00	544
174779	48	0.	4	3	32.	0.	123
0785	6	00	6	1	61	00	644
174779	48	0.	4	3	31.	0.	121
0785	6	00	5	1	11	00	725
174779	66	0.	4	3	29.	0.	119
0785		00	4	1	55	00	814
174779	66	0.	4	3	30.	0.	119
0785		00	3	0	23	00	560
174779	74	0.	4	2	30.	0.	119
0785		00	2	9	95	00	301

### 3.3.2 Grafik

Berikut ini adalah grafik keseluruhan dari nilai yang diperoleh setelah dilakukan pengujian dan pengolahan data pada masing-masing *queue type*

Gambar 3. 7 Gambar Grafik

Berdasarkan grafik, setiap queue type menunjukkan performa berbeda. FQ-CoDel memiliki throughput tertinggi,



menandakan efisiensi transmisi data terbaik. Untuk jitter, delay, dan packet loss, keempat queue menunjukkan hasil yang relatif serupa. Secara keseluruhan, FQ-CoDel memberikan kinerja terbaik tanpa mengorbankan stabilitas jaringan, sehingga menjadi pilihan optimal untuk pengaturan queue type.

### 3.3.3 Rata – Rata QoS

Pada bagian ini, dilakukan pengujian terhadap parameter kualitas layanan (Quality of Service/QoS) dari masing-masing jenis Queue Type yang digunakan, yaitu Default Small, CoDel, FQ-CoDel, dan CAKE. Pengujian mencakup empat parameter utama, yaitu Throughput, Packet Loss, Jitter, dan Delay

Tabel 3. 5 Rata-Rata QoS

Queue Type	Rata-rata Throughput	Rata-rata Packet Loss	Rata-rata Jitter	Rata-rata Delay
Default Small	117363	28.77	0.07	0.04
CoDel	106836	9.01	0.07	0.04

<b>FQ-CoDel</b>	4000017	29.68	0.04	0.03
<b>CAKE</b>	211498	13.31	0.02	0.01

### 3.3.4 Indeks Kategori QoS

Setelah diperoleh nilai rata-rata dari masing-masing parameter QoS, langkah selanjutnya adalah mengkategorikan hasil tersebut berdasarkan standar kualitas TIPHON. Setiap parameter diberi indeks skor dari 0 hingga 4 sesuai dengan klasifikasi kualitas: Sangat Baik, Baik, Cukup, Kurang Baik, dan Buruk

Tabel 3. 6 Kategori QoS

Queue Type	Indeks Throughput	Indeks Jitter	Indeks Delay	Index Packet Loss
<b>Default Small</b>	4	1	4	1
<b>CoDel</b>	4	4	4	1
<b>FQ-CoDel</b>	0	4	4	1
<b>CAKE</b>	0	4	4	1

### e. Implementasi Queue Type Terpilih

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian yang telah dilakukan, queue type yang dipilih untuk diimplementasikan adalah FQ-CoDel. Pemilihan ini didasarkan pada hasil pengujian parameter kualitas layanan (QoS), di mana FQ-CoDel menunjukkan throughput yang paling tinggi dibandingkan jenis queue lainnya, tanpa adanya peningkatan pada nilai jitter, delay, maupun packet loss. Implementasi dilakukan pada perangkat Mikrotik RouterOS versi 7.15 yang digunakan di lingkungan SMP Negeri 6 Sudimoro. Dengan menggunakan FQ-CoDel, jaringan dapat memberikan performa yang lebih baik dalam hal kecepatan transmisi data dan efisiensi lalu lintas

### f. Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

Penelitian oleh Nendi dan Dennis Andika Putra (2023) membahas penerapan metode Peer Connection Queue (PCQ) yang dikombinasikan dengan Simple Queue untuk membagi bandwidth secara merata di lingkungan perumahan PPH 2. Hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan dalam kepuasan pengguna, dari 65,6% yang menilai kualitas internet buruk menjadi 96,6% setelah implementasi.

Sementara itu, penelitian ini lebih berfokus pada pengujian performa teknis beberapa jenis queue type bawaan Mikrotik, yaitu Default Small, CoDel, CAKE, dan FQ-CoDel. Hasil menunjukkan bahwa FQ-CoDel memberikan throughput tertinggi tanpa meningkatkan delay dan packet loss.

Dengan demikian, meskipun sama-sama bertujuan meningkatkan kualitas jaringan, pendekatan keduanya berbeda: penelitian sebelumnya menekankan keadilan alokasi bandwidth, sedangkan penelitian ini mengutamakan efisiensi teknis. Pemilihan metode tergantung pada kebutuhan dan karakteristik jaringan yang digunakan.

### g. Hasil Akhir Dan Rekomendasi

Hasil akhir dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan queue type FQ-CoDel mampu meningkatkan performa jaringan khususnya dalam hal throughput, tanpa mengorbankan kualitas parameter lain seperti delay, jitter, dan packet loss. Oleh karena itu, FQ-CoDel direkomendasikan untuk digunakan pada jaringan sekolah atau institusi pendidikan yang membutuhkan akses internet cepat dan stabil. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk menguji jenis queue dengan kondisi trafik yang lebih kompleks dan variatif, serta mempertimbangkan penggunaan

metode pengukuran QoS yang lebih detail dan dinamis

#### 4. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, penerapan algoritma FQ-CoDel, CoDel, dan CAKE pada Mikrotik RouterOS v7.15 terbukti memberikan pengaruh yang berbeda terhadap stabilitas dan distribusi jaringan internet di SMP Negeri 6 Sudimoro. Setiap algoritma antrian memiliki keunggulan tersendiri dalam mengelola parameter Quality of Service (QoS) seperti throughput, delay, jitter, dan packet loss. CoDel dan CAKE mampu mengurangi delay dan jitter, sementara FQ-CoDel menunjukkan kemampuan terbaik dalam menjaga kestabilan throughput serta menekan jitter dan delay secara seimbang. Penerapan algoritma yang tepat terbukti dapat meningkatkan kualitas koneksi internet secara signifikan dan mendistribusikan bandwidth secara lebih adil kepada setiap pengguna dalam jaringan.
2. Dari ketiga algoritma yang diuji, FQ-CoDel terbukti sebagai queue type paling efektif untuk diimplementasikan di jaringan internet SMP Negeri 6 Sudimoro. Hal ini ditunjukkan oleh hasil pengujian berdasarkan standar TIPHON, di mana FQ-CoDel memperoleh skor tertinggi pada parameter throughput dan menjaga performa jaringan tetap stabil dalam kondisi penggunaan yang beragam. Oleh karena itu, algoritma FQ-CoDel direkomendasikan untuk diterapkan secara permanen guna mendukung kelancaran kegiatan pembelajaran berbasis digital serta operasional sekolah yang bergantung

pada akses internet yang andal dan merata.

#### 5. Saran

FQ-CoDel disarankan untuk diterapkan tidak hanya di SMP Negeri 6 Sudimoro, tetapi juga di sekolah lain yang menghadapi masalah serupa dalam distribusi bandwidth dan kualitas koneksi. Pengelola jaringan sebaiknya rutin memantau dan mengevaluasi performa jaringan berdasarkan parameter QoS standar TIPHON. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut melalui pengujian pada kondisi trafik ekstrem atau integrasi dengan metode load balancing. Selain itu, pelatihan teknis bagi staf IT sangat penting agar sekolah mampu mengelola jaringan secara mandiri dan berkelanjutan.

#### 6. Daftar Pustaka

- [1] A. Tantoni *et al.*, “Implementasi Load Balancing dengan Metode NTH Menggunakan Mikrotik di SMKN 2 Kuripan Load Balancing Implementation with NTH Method Using Mikrotik at SMKN 2 Kuripan,” *JACIS J. Autom. Comput. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 2, hal. 141–152, 2021.
- [2] A. W. Fiqri dan A. Prapanca, “Analisis Kinerja Dan Implementasi Load Balancing Menggunakan Metode PCC (Per Connection Classifier) Pada SMP Negeri 53 Surabaya,” *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 5, no. 03, hal. 331–343, 2024, doi: 10.26740/jinacs.v5n03.p331-343.
- [3] S. I. Santosa, D. Juardi, dan N. Heryana, “PENERAPAN MANAJEMEN BANDWIDTH JARINGAN INTERNET SEKOLAH MENGGUNAKAN METODE PEER CONNECTION QUEUE ( STUDI KASUS: SMP SANDREM ),” no. 1, hal. 180–188, 2024.

- [4] M. Y. Fardiansyah, S. Informasi, F. I. Komputer, dan U. Narotama, "Optimasi jaringan internet menggunakan kombinasi load balancing dan queue pada router mikrotik," no. 51, doi: 10.26623/elektrika.
- [5] A. F. Cobantoro, I. A. Z, F. Masykur, dan Y. Litanianda, "IMPLEMENTASI INTERNET AMAN DI FASILITAS UMUM DESA NGRUPIT KABUPATEN PONOROGO MENGGUNAKAN WEB PROXY," *J. Pengabd. Kpd. Masy. Bersinergi Inov.*, vol. 2, hal. 155–158, 2024.
- [6] F. W. Christanto, A. F. Daru, dan A. Kurniawan, "Manajemen Bandwidth Dengan Metode Peer Connection Queue (PCQ) dan Simple Queue Di Perumahan PPH 2," *J. Sains dan Teknol.*, vol. 5, no. 1, hal. 96–99, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/saintek/article/view/1353>
- [7] P. CITRAWEB SOLUSI TEKNOLOGI, "Mengatasi Bufferbloat dengan Queue Type Codel, FQ-Codel, dan CAKE," mikrotik.id. [Daring]. Tersedia pada: <https://mikrotik.co.id/artikel/489/>
- [8] W. Auriga, Y. Yuhandri, dan Sumijan, "Perbandingan Algoritma Queue Type SFQ, RED,FIFO dan PCQ Pada Jaringan Nirkabel Berbasis Router Mikrotik," *J. KomtekInfo*, vol. 11, no. 3, hal. 122–131, 2024, doi: 10.35134/komtekinfo.v11i3.550.
- [9] V. A. Islamianda, D. Dinata, dan M. T. Sumadi, "Penerapan Metode Quality of Service (Qos) Untuk Mengukur Kinerja Jaringan Nirkabel Pada Tvri Kalimantan Timur Implementation of the Quality of Service (Qos) Method To Measure Wireless Network Performance on Tvri East Kalimantan," *Pengabd. Kpd. Masyarakat*, vol. 1, no. 6, hal. 1722–1736, 2023.
- [10] M. I. Rakhmadi Rahman, "Analisis jaringan internet menggunakan Wireshark pada warkop," vol. 1, hal. 0–3, 2024.
- [11] I. Solikin dan S. Hardini, "Konfigurasi Jaringan Komputer Menggunakan Mikrotik," *Kreat. J. Pengabd. Masy. Sains dan Teknol.*, vol. 2, no. 1, hal. 14–17, 2024, doi: 10.35706/kreatif.v2i1.11074.
- [12] D. Wahyu Ilahi, "Instalasi Mikrotik Pada Virtualbox Dan Konfigurasi Setting Hotspot Dan Pppoe Dengan Winbox Di Ukm Robotik," *J. Multidisiplin Ilmu Akad.*, vol. 2, no. 3, hal. 195–206, 2025, [Daring]. Tersedia pada: <https://doi.org/10.61722/jmia.v2i3.4690>
- [13] D. Timma, "Queue types," Atlassian Confluence. [Daring]. Tersedia pada: <https://help.mikrotik.com/docs/spaces/ROS/pages/196345871/Queue+types>
- [14] A. F. Cobantoro, "ANALISA QoS (QUALITY OF SERVICE) PADA JARINGAN RT-RW NET DENGAN KENDALI RASPBERRY PI," *Netw. Eng. Res. Oper.*, vol. 4, no. 1, hal. 31–36, 2018, doi: 10.21107/nero.v4i1.109.
- [15] I. S. N. Nisa, Rahmat Miyarno Saputro, Tegar Fatwa Nugroho, dan Alfirna Rizqi Lahitani, "Analisis Quality of Service (QoS) Menggunakan Standar Parameter Tiphon pada Jaringan Internet Berbasis Wi-Fi Kampus 1 Unjaya," *Teknomatika J. Inform. dan Komput.*, vol. 17, no. 1, hal. 1–9, 2024, doi: 10.30989/teknomatika.v17i1.1307.