



## Analisis *Quality of Service (QoS)* Jaringan Internet Berbasis *Wireless Local Area Network* pada Layanan *Indihome*

Robby Faishal Bari\*<sup>1</sup>, Arip Solehudin<sup>2</sup>, Nono Heryana<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Singaperbangsa Karawang

---

### Abstract

Received: 14 Juni 2022  
Revised: 25 Juni 2022  
Accepted: 1 Juli 2022

*Quality of Service (QoS)* is a method used in the network that functions to provide more optimal services and can ensure that users can use the network in maximum performance. One method that can be used to stabilize internet speed is bandwidth management, at the Tepi Kota coffee shop there are often problems with the wlan internet network, causing inconvenience to internet users at the shop. This problem is caused by the absence of bandwidth management so that the bandwidth received by clients is not evenly distributed. Therefore, bandwidth management is needed at the Tepi Kota coffee shop so that clients or visitors who stop at the shop can use the WLAN internet network comfortably without any problems. The method used in bandwidth management is the PCQ (Per Connection Queue) method, the PCQ method is a simple method where PCQ works in an algorithm that can divide evenly on active clients. This method was chosen because it is considered effective enough to be applied in public places. The research methodology used in this study is Action Research (AR) with 5 interrelated stages, namely Diagnosis, Action Plan, Action, Evaluation, and Learning. The results obtained in testing the *Quality of Service (QoS)* parameters in 3 phases at the Tepi Kota coffee shop are better after bandwidth management using the PCQ method. These results are in accordance with the TIPHON standard, with the average results obtained in testing the initial packet loss parameter of 5.5% to 1.37%, the initial delay parameter of 50.5ms to 16.3ms, and the initial jitter parameter of 50.5ms to 15 ,6ms  
Keywords: Action Research (AR), Bandwidth Management, Per Connection Queue (PCQ), Quality of Service (QoS).

**Keywords:** Action Research (AR), Bandwidth Management, Per Connection Queue (PCQ), Quality of Service (QoS).

(\*) Corresponding Author: [robby.faishal18156@student.unsika.ac.id](mailto:robby.faishal18156@student.unsika.ac.id)

**How to Cite:** Bari, R., Solehudin, A., & Heryana, N. (2022). Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Berbasis Wireless Local Area Network pada Layanan Indihome. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(10), 320-335. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6820184>

---

### PENDAHULUAN

Di Indonesia berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi sangat mempengaruhi kehidupan manusia Di zaman digital ini telah berhasil menciptakan teknologi baru yang yang biasa kita sebut dengan teknologi internet . Pemanfaatan internet untuk saat ini sudah menjadi kebutuhan umum yaitu seperti untuk keperluan bisnis, pemerintahan, hiburan, pendidikan, dan masih banyak lagi. Dengan begitu maka jaringan internet dapat mampu memberikan kontribusi yang sangat besar bagi kehidupan masyarakat di zaman modern ini.

“Internet merupakan sekumpulan komputer yang lebih dari satu, bahkan dapat mencapai jutaan komputer di seluruh dunia yang saling terhubung dan saling terkoneksi satu sama lain, dengan menggunakan media berupa kabel/serat optic, satelit atau melalui sambungan telepon.” (Harjono, 2009). Seiring dengan kemajuan teknologi manusia bisa saling terhubung ke internet tanpa perlu menggunakan kabel yaitu dengan menggunakan teknologi *wireless*.

Di Indonesia teknologi *wireless* sudah banyak digunakan dan biasanya tersedia di tempat umum seperti mall, kafe, restoran, kedai, rumah sakit, kampus dan lainnya yang dapat diakses secara gratis.

Permasalahan yang sering terjadi ditempat umum yaitu aspek kualitas jaringan yang tersedia sangat buruk. Jika kualitas layanan atau *Quality of Service (QoS)* yang diberikan kepada para pengguna buruk, maka pengguna akan merasa tidak nyaman menggunakan jaringan tersebut.

Maka dari itu diperlukannya metode untuk menstabilkan kecepatan internet yaitu salah satunya dengan melakukan manajemen *bandwidth*. Dalam melakukan konfigurasi untuk memajemen *bandwidth* ada beberapa metode yang bisa digunakan salah satunya yaitu PCQ (*Per Connection Queue*). Metode PCQ (*Per Connection Queue*) yaitu suatu cara sederhana dalam pembagian *bandwidth* yang dimana metode ini bekerja dalam sebuah algoritma yang dapat membagi secara merata pada *client* yang aktif.

Pada kedai kopi Tepi Kota menyediakan jaringan wifi sebagai sarana untuk pengunjung agar bisa menggunakan jaringan internet secara gratis. Kedai kopi ini menggunakan layanan *wifi* dari ISP (*Internet Service Provider*) PT. Telkom Indonesia dengan *bandwidth* yang disewa sebesar 20Mbps, dengan jumlah pengunjung yang menggunakan *wifi* di kedai tersebut kurang lebih 15 *client* per hari nya.

Permasalah pada kedai kopi ini yaitu belum ada nya manajemen *bandwidth* sehingga *Quality of Service (QoS)* yang diberikan tidak selalu dalam performa yang maksimal. Sehingga sering kali terjadi pemakaian *bandwidth* yang sangat besar oleh salah satu *client*, yang membuat *client* lainnya merasa tidak nyaman dalam menggunakan koneksi internet *wifi* di kedai tersebut.

Oleh sebab itu sangat penting dilakukan manajemen *bandwidth* agar *Quality of Service (QoS)* pada jaringan yang disediakan selalu dalam performa yang bagus dan juga untuk meminimalisir masalah seperti koneksi lambat atau *lag*. Demi menjaga kepuasan serta kenyamanan pelanggan yang datang ke kedai tersebut.

## **Landasan Teori**

### ***Quality of Service (QoS)***

*Quality of Service (QoS)* ialah sebuah metode yang digunakan untuk mengetahui baik atau buruknya kualitas dari jaringan internet, serta usaha untuk dapat mendefinisikan sifat dan karakteristik dari layanan tersebut. *Quality of Service (QoS)* itu bukanlah fitur yang disediakan oleh sebuah jaringan melainkan rancangan secara *end-to-end*. *Quality of Service (QoS)* dalam sebuah jaringan dilihat dari tingkat kecepatan dan kehandalan disegala macam data dalam suatu komunikasi.

*Quality of Service (QoS)* juga didesain guna memberikan bantuan terhadap pengguna agar dapat lebih produktif dan memastikan pengguna tersebut dapat

performa yang maksimal dalam menggunakan jaringan internet. Dengan begitu maka tujuan dari *Quality of Service* (QoS) yaitu untuk mencukupi berbagai macam kebutuhan pada layanan yang berbeda tetapi dengan menggunakan infrastruktur yang sama.

Standar *Quality of Service* (QoS) menurut THIPON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*). TR.101329.V2.1.1.1999-06 yang dikeluarkan oleh ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*) nilai *Quality of Service* (QoS) dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 1. Kategori standard nilai QoS

Nilai Indeks	Persentase (%)	Kategori
3,8 - 4	95 - 100%	Sangat Bagus
3 - 3,79	75 - 94,75%	Bagus
2 - 2,99	50 - 74,75%	Sedang
1 - 1,99	25 - 49,75%	Jelek

Dalam melakukan pengukuran *Quality of Service* (QoS) ada beberapa parameter yang bisa digunakan yaitu :

1. *Bandwidth*

*Bandwidth* adalah seberapa luas atau lebar suatu cakupan dan frekuensi yang biasanya digunakan untuk sinyal saat melakukan medium transmisi. *Bandwidth* biasa digunakan untuk suatu sinonim untuk kecepatan dalam transfer data (*transfer rate*) yaitu jumlah suatu data yang dapat dibawa dari suatu titik ke titik yang lain dalam jangka waktu tertentu (dalam detik).

2. *Jitter*

*Jitter* merupakan suatu variasi atau perubahan *latency* dari *delay* atau variasi waktu kedatangan suatu paket. Untuk itu *jitter* ialah suatu gangguan atau kesalahan pada komunikasi digital maupun analog biasanya disebabkan oleh berubahnya sinyal karena adanya referensi posisi waktu. Menurut versi TIPHON besarnya *jitter* dapat diklasifikasikan dan persamaan perhitungan *jitter* sebagai berikut.

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

$$\text{Total variasi delay} = \text{delay} - (\text{rerata delay})$$

Tabel 2. Standar *jitter* menurut TIPHON

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

3. *Throughput*

*Throughput* merupakan kinerja nyata dari suatu jaringan dalam mengerjakan pengiriman suatu data. Umumnya *throughput* sering dikaitkan pada *bandwidth* dalam keadaan yang sebenarnya. Perbedaanya yaitu *bandwidth* lebih bersifat fix

sementara sedangkan *throughput* sifatnya adalah dinamis tergantung trafik yang sedang terjadi. Menurut versi TIPHON besarnya *throughput* dapat diklasifikasikan dan persamaan perhitungan *Throughput* sebagai berikut.

$$Throughput = \frac{Packed\ received\ (kb)}{Time\ transmitted\ (s)}$$

Tabel 3. Standar *throughput* menurut TIPHON

Throughput	Kategori Throughput	Indeks
>2,1 Mbps	Sangat Bagus	4
1200 – 2,1 Mbps	Bagus	3
700 – 1200 Kbps	Sedang	2
338 – 700 Kbps	Jelek	1
0 – 338 Kbps	Buruk	0

4. *Delay*

*Delay* merupakan besaran waktu yang dibutuhkan oleh data atau informasi untuk sampai ke tempat tujuan data yang akan dikirim. *Delay* dalam jaringan biasanya akan memastikan langkah selanjutnya yang akan kita ambil saat kita melakukan manajemen sebuah jaringan. Menurut versi TIPHON besarnya *delay* dapat diklasifikasikan dan persamaan perhitungan *delay* sebagai berikut.

$$Delay = \frac{Total\ Delay}{Jumlah\ total\ paket}$$

Tabel 4. Standar *delay* menurut TIPHON

Besar Delay	Kategori Delay	Indeks
≤150 ms	Sangat Bagus	4
>150 - 300 ms	Bagus	3
>300 - 450 ms	Sedang	2
>450 ms	Jelek	1

5. *Packet Losses*

*Packet losses* adalah parameter yang menggambarkan kondisi dimana dapat menunjukkan jumlah dari total paket yang hilang. Biasanya paket yang hilang ini dapat terjadi disebabkan oleh *collision* dan *congestion* pada jaringan. Menurut versi TIPHON besarnya *packet losses* dapat diklasifikasikan dan persamaan perhitungan *packet losses* sebagai berikut.

$$Packet\ Loss = \frac{(Packet\ Transmitted - Packet\ Received)}{Packet\ Transmitted} \times 100\%$$

Tabel 5. Standar *packet losses* menurut TIPHON

Kategori Packet Losses	Packet Losses	Indeks
0 – 2 %	Sangat Bagus	4
3 – 14 %	Bagus	3
14 – 24 %	Sedang	2
> 25 %	Jelek	1

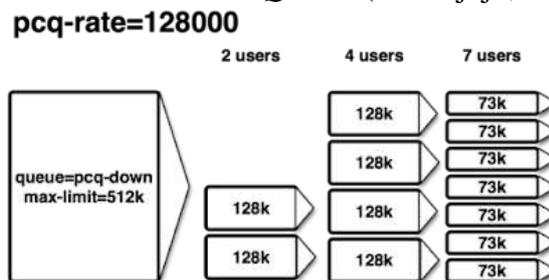
**Manajemen Bandwidth**

*Bandwidth Management* adalah suatu cara yang dapat digunakan untuk *management* dan mengoptimalkan berbagai jenis jaringan dengan menerapkan layanan *Quality of Service (QoS)* untuk menetapkan tipe – tipe lalu lintas jaringan. Secara umum, *bandwidth* dapat diandaikan sebagai sebuah pipa air yang memiliki diameter tertentu. Sedangkan *QoS* adalah kemampuan untuk menggambarkan suatu tingkatan pencapaian didalam suatu sistem komunikasi data dalam sebuah jaringan internet.

**PCQ (Per Connection Queue)**

PCQ (*Per Connection Queue*) adalah suatu cara sederhana pembagian *bandwidth* dimana PCQ bekerja dengan sebuah algoritma yang akan membagi *bandwidth* secara merata pada *client* yang aktif. Cara kerja PCQ yaitu, misal tersedia *bandwidth* 10Mbps kemudian satu *user login* maka otomatis *user* tersebut akan mendapatkan 10Mbps, jika dua *user login* maka masing – masing *user* akan mendapatkan *bandwidth* sebesar 5Mbps dan begitu seterusnya.

Pada PCQ, parameter yang dipilih untuk menjadi *classifier* adalah *src-address*, *dst-address*, *src-port*, maupun *dst-port*. Fungsi dari parameter itu adalah sebagai patokan atau standar yang dapat digunakan untuk dijadikan tolak ukur pengujian metode antrian *Per Connection Queue*. (Towidjojo, 2014)



Gambar 1. Cara kerja PCQ

**METODOLOGI PENELITIAN**

Metode penelitian ini menggunakan metode *Action Research* dan studi kasus yang melibatkan penyelidikan tentang proses pada setiap parameter dan variabel. Adapun metode penelitian yang digunakan di pada penelitian ini diantaranya sebagai berikut.



Gambar 2. Alur Penelitian

### Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara studi pustaka, metode observasi, dan metode wawancara.

### Action Research (AR)

Metode penelitian disini menggunakan metode *Action Research* (AR). “Metode *Action Research* (AR) yaitu sebagai tindakan bertujuan bahwa teori dan praktik dapat secara tertutup diintegrasikan dengan pembelajaran dari hasil intervensi yang direncanakan setelah diagnosis yang rinci terhadap konteks masalahnya.” (Davison, Martinsons dan Kock, 2004).

Dengan mengacu pada model penelitian ini penulis melakukan pendekatan dalam kegiatan penelitian sebagai berikut :

#### 1. Diagnosa (*Diagnosing*)

Pada tahap ini yaitu melakukan identifikasi masalah yang ada untuk membuat dasar penelitian dengan cara melakukan analisis *Quality of Service* (QoS) awal pada sistem jaringan internet berbasis *Wireless Local Area Network* (WLAN) di kedai kopi Tepi Kota sebelum dilakukan manajemen *bandwidth*, lalu menentukan masalah yang ada pada sistem jaringan internet agar dapat ditinjau kembali kemudian dikembangkan.

#### 2. Rencana tindakan (*Action planning*)

Peneliti memahami pokok masalah setelah melakukan analisa yang ada kemudian akan dilakukakan penyusunan rencana tindakan yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut, yaitu masalah yang ada pada Kedai Kopi tidak adanya manajemen *bandwidth* pada jaringan internet *Wireless Local Area Network* (WLAN). Oleh karena itu, maka dari masalah yang ada akan dilakukannya perancangan manajemen *bandwidth* untuk membatasi *bandwidth* yang ada dengan tujuan agar *client* dapat mengakses internet dengan *bandwidth* yang merata, sehingga tidak lagi terjadi rebutan *bandwidth* antar *client*.

#### 3. Tindakan (*Action taking*)

Setelah membuat rencana tindakan, pada tahap ini peneliti mengimplementasikan rencana tindakan tersebut dengan melakukan manajemen

*bandwidth* di kedai kopi dengan *router mikrotik* menggunakan metode PCQ (*Per Connection Queue*). Metode ini dinilai cocok digunakan di kedai kopi ini karena pola PCQ sangat bermanfaat untuk melimitasi atau membatasi pengguna secara otomatis

#### 4. Evaluasi (*Evaluating*)

Pada tahapan ini peneliti melakukan evaluasi kembali dari hasil implementasi yang sudah dilakukan, ditahap ini peneliti juga melakukan analisis *Quality of Service* (QoS) kembali setelah dilakukannya manajemen *bandwidth* dengan metode PCQ (*Per Connection Queue*), kemudian hasilnya akan ditinjau kembali.

#### 5. Pembelajaran (*Learning*)

Tahapan ini merupakan yang terakhir dimana peneliti melakukan review – review tahapan penelitian. Kemudian membandingkan hasil dari *Quality of Service* (QoS) sebelum dan sesudah dilakukannya manajemen *bandwidth*, lalu menginformasikan kembali hasil yang didapat kepada pihak atau pemilik kedai kopi Tepi Kota untuk kemudian hasilnya dipertimbangkan kembali dalam hal implikasi untuk diambil tindakan selanjutnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Diagnosa

Pada tahap ini akan dilakukan analisis *Quality of Service* (QoS) awal pada jaringan internet berbasis wlan yang belum dilakukan penerapan manajemen *bandwidth* di kedai kopi Tepi Kota guna mengetahui permasalahan yang ada pada jaringan internet tersebut.

Pengujian dilakukan dengan 3 parameter *Quality of Service* (QoS) yaitu *packet loss*, *delay* dan *jitter* dilakukan dalam 3 fase waktu yaitu pagi, sore dan malam. Dengan jumlah kepadatan *client* yang berbeda setiap waktunya, yaitu berkisar antara di waktu pagi hari yaitu 8 *client*, sore hari 12 *client*, dan malam hari 17 *client*. Pengujian dilakukan dengan *software wireshark*, dan disimpulkan kedalam bentuk tabel sebagai berikut.

Tabel 6. Perhitungan parameter QoS awal

Hari/ Tanggal	Waktu (WIB)	Nilai Packet Loss	
		Total Packet	Lost (%)
<b>Kamis/30 Maret 2022</b>	10.00 – 11.00	3623	221 (6.1%)
	16.00 – 17.00	2724	138 (5.1%)
	19.45 – 21.00	3379	184 (5.4%)
	Waktu (WIB)	Nilai Delay	
		Total Delay	Rerata Delay
	10.00 – 11.00	87,842	25ms
	16.00 – 17.00	228,604	88ms

19.45 – 21.00	124,210	39 ms
Waktu (WIB)	Nilai Jitter	
	Total Jitter	Rerata Jitter
10.00 – 11.00	87,460	25ms
16.00 – 17.00	228,605	88ms
19.45 – 21.00	124,192	39 ms

### Rencana Tindakan

Pada tahap ini yaitu melakukan rencana tindakan manajemen *bandwidth*. Dimana dalam pembagian *bandwidth* tersebut dapat dipastikan tidak terjadi rebutan *bandwidth* antar *client* dikarenakan pembagian *download* dan *upload* sudah dibagi secara rata dan otomatis terhadap jumlah *client* yang aktif. Dengan total maksimal 20 *client* per-hari nya, pembagian *bandwidth* yang diinginkan yaitu sebagai berikut.

Tabel 7. Rencana manajemen *bandwidth*

Total Bandwidth	Download	Upload	Jumlah Client
20 Mbps	10Mbps	10Mbps	1
	5Mbps	5Mbps	2
	3,3Mbps	3,3Mbps	3
	2,5Mbps	2,5Mbps	4
	2Mbps	2Mbps	5
	1,6Mbps	1,6Mbps	6
	1,43Mbps	1,43Mbps	7
	1,25Mbps	1,25Mbps	8
	1,11Mbps	1,11Mbps	9
	1Mbps	1Mbps	10
	900Kbps	900Kbps	11
	830Kbps	830Kbps	12
	760Kbps	760Kbps	13
	710Kbps	710Kbps	14
	660Kbps	660Kbps	15
	620Kbps	620Kbps	16
	580Kbps	580Kbps	17
	550Kbps	550Kbps	18
	520Kbps	520Kbps	19
	500Kbps	500Kbps	20

### Tindakan

Ditahap ini akan menjabarkan manajemen *bandwidth* pada jaringan wlan dengan menggunakan metode PCQ (*Per Connection Queue*) dengan *router*





Gambar 6. Queue tree

### 3. Konfigurasi Queue Tree

Konfigurasi *queue tree* bisa dilakukan pada menu *queue* disini kita membuat *parent queue* dan *child queue*, dimana *parent queue* berfungsi untuk menjadi batasan terhadap *child queue* dengan adanya pemerataan *bandwidth* secara garis besar *parent queue* membantu *router* untuk mengetahui jumlah *bandwidth* yang dimiliki oleh suatu jaringan, dan *child queue* untuk memlimitasi secara spesifikasi dari total *bandwidth* yang dimiliki oleh jaringan tersebut.

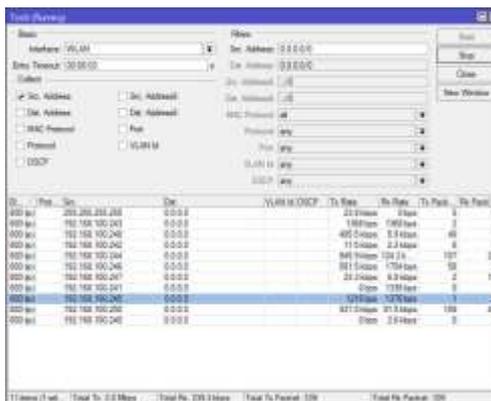
## Evaluasi

Pada tahap ini peneliti melakukan evaluasi setelah dilakukannya manajemen *bandwidth*. Dengan melakukan *monitoring* sesuai dengan apa sudah diterapkan pada implementasi metode *Per Connection Queue (PCQ)*. Kemudian dilakukan pengujian *Quality of Service (QoS)* kembali setelah dilakukan manajemen *bandwidth*.

### 1. Monitoring fungsi PCQ



Gambar 6. Monitoring 1 client



Gambar 7. Monitoring 10 client

Hasil fungsi pcq terlihat dimana limitasi *bandwidth* telah berhasil dilakukan yaitu dengan konfigurasi pcq dimana metode pcq akan membagi *bandwidth* secara otomatis sesuai dengan jumlah *client* yang aktif.

Pada gambar 6 diatas dengan 1 *client* yang aktif dapat menggunakan *bandwidth* secara maksimal yaitu 10Mbps dan pada Gambar 7 diatas dengan 10 *client* yang aktif dapat dilihat maksimal *bandwidth* yang diterima per-*client* yaitu 1Mbps.

Maka dari itu dapat dipastikan bahwa fungsi dari metode pcq berhasil diterapkan, dan hasil ini sesuai dengan apa yang di rencanakan pada Tabel 7.

2. Analisis *Quality of Service (QoS)* setelah manajemen *bandwidth*.

Setelah dilakukan manajemen *bandwidth* dengan konfigurasi PCQ (*Per Connection Queue*), *Quality of Service (QoS)* diuji kembali untuk mengetahui kualitas jaringan *wireless* di kedai kopi Tepi Kota. Pengujian dilakukan dengan 3 parameter *Quality of Service (QoS)*.

Proses pengujian dilakukan dalam 3 fase waktu yang sama yaitu pagi, sore dan malam. Dengan jumlah kepadatan *client* yang berbeda setiap waktunya, yaitu berkisar antara di pagi hari yaitu 6 *client*, sore hari 12 *client*, dan malam hari 15 *client*. Pengujian dilakukan dengan *software wireshark*, dan disimpulkan kedalam bentuk tabel sebagai berikut.

Tabel 8. Perhitungan parameter QoS akhir

Hari/ Tanggal	Waktu (WIB)	Nilai Packet Loss	
		Total Packet	Lost (%)
Rabu/25 Mei 2022	10.00 – 11.00	3990	74 (1.9%)
	16.00 – 17.00	3072	54 (1.8%)
	19.45 – 21.00	2565	11 (0.4%)
	Waktu (WIB)	Nilai Delay	
		Total Delay	Rerata Delay
	10.00 – 11.00	51,174	13ms

16.00 – 17.00	76,048	25ms
19.45 – 21.00	28,255	11ms
Waktu (WIB)	Nilai Jitter	
	Total Jitter	Rerata Jitter
10.00 – 11.00	49,541	12ms
16.00 – 17.00	76,209	25ms
19.45 – 21.00	28,026	10ms

### Pembelajaran

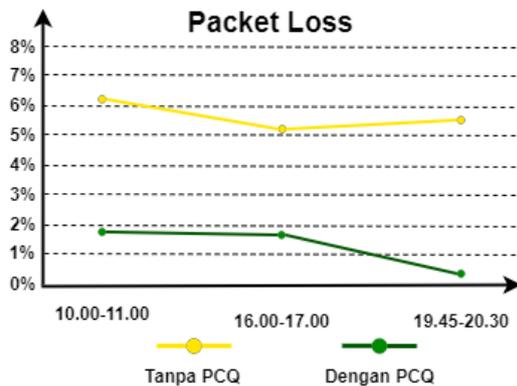
Pada tahap ini menjelaskan perbandingan antara kualitas jaringan internet wlan di kedai kopi Tepi Kota sebelum dan sesudah dilakukannya manajemen *bandwidth* untuk mengetahui perbedaan yang lebih akurat. Hasil data uji yang didapatkan akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

#### 1. *Packet Loss*

*Packet loss* adalah jumlah paket data yang hilang per detik. *Packet loss* dapat disebabkan oleh sejumlah faktor, mencakup penurunan *signal* dalam media jaringan, melebihi batas saturasi jaringan, paket yang *corrupt* yang menolak untuk transit, dan kesalahan perangkat keras jaringan. Berikut perbandingan *packet loss* sebelum dan sesudah manajemen *bandwidth*.

Tabel 9. Perbandingan *packet loss*

Tanpa Menggunakan PCQ	
Total Packet	Packet Hilang (%)
3623	221 (6.1%)
2724	138 (5.1%)
3379	184 (5.4%)
Rata-rata Indeks	5.5%
Kategori Indeks	Bagus
Dengan Menggunakan PCQ	
Total Packet	Packet Hilang (%)
3990	74 (1.9%)
3072	54 (1.8%)
2565	11 (0.4%)
Rata-rata Indeks	1.37%
Kategori Indeks	Sangat Bagus



Gambar 8. Grafik perbandingan *packet loss*

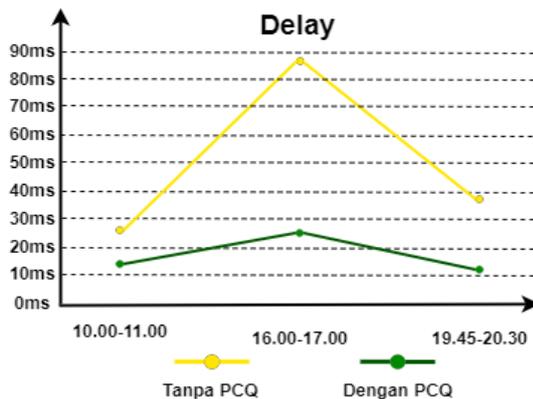
Dari pengujian yang telah dilakukan, telah diperoleh nilai rata – rata indeks *packet loss* sebelum manajemen *bandwidth* yaitu 5.5% kategori “bagus” dan sesudah manajemen *bandwidth* yaitu 1.3% kategori “sangat bagus”. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa selama proses pengiriman data yang dilakukan *server* ke *client* antara kedua hasil penelitian lebih baik dengan konfigurasi manajemen *bandwidth* dengan metode PCQ.

## 2. Delay

Dalam penelitian kali ini, *delay* di uji untuk membandingkan yang mana lebih banyak menghasilkan waktu tunda antara sebelum atau sesudah dilakukannya manajemen *bandwidth* menggunakan metode PCQ. Berikut perbandingan *delay* sebelum dan sesudah manajemen *bandwidth*.

Tabel 10. Perbandingan *delay*

Tanpa Menggunakan PCQ	
Total Delay	Rata-rata Delay
87,842	25 ms
228,604	88 ms
124,210	39 ms
Rata-rata	50,5 ms
Indeks	
Kategori	Sangat Bagus
Indeks	
Dengan Menggunakan PCQ	
Total Delay	Rata-rata Delay
51,174	13 ms
76,048	25 ms
28,255	11 ms
Rata-rata	16,3 ms
Indeks	
Kategori	Sangat Bagus
Indeks	



Gambar 9. Grafik perbandingan delay

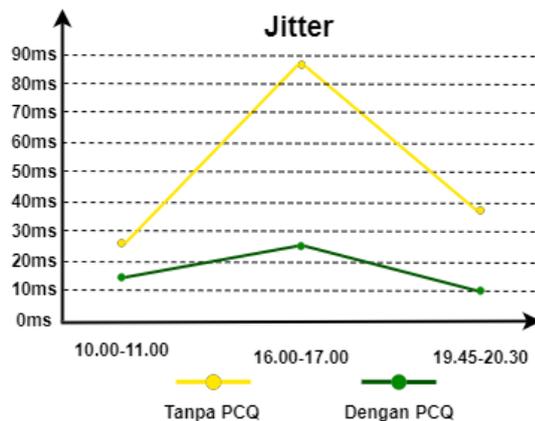
Dari pengujian yang telah dilakukan diperoleh nilai rata – rata indeks delay sebelum manajemen bandwidth yaitu 50,5 ms kategori “sangat bagus” dan sesudah manajemen bandwidth yaitu 16,3 ms kategori “sangat bagus”. Dari pengujian yang telah dilakukan delay sebelum dilakukan manajemen bandwidth lebih besar dibandingkan dengan setelah dilakukan manajemen bandwidth dengan metode PCQ, hal itu dikarenakan sudah dilakukan pengaturan bandwidth secara terkontrol yang setiap client sudah mendapatkan jatah bandwidth masing-masing sehingga delay dengan menggunakan metode PCQ lebih kecil.

### 3. Jitter

Jitter di uji untuk mengetahui perbandingan kecepatan pengiriman data antara client sebelum atau sesudah dilakukannya manajemen bandwidth menggunakan metode PCQ. Berikut perbandingan jitter sebelum dan sesudah manajemen bandwidth.

Tabel 10. Perbandingan delay

Tanpa Menggunakan PCQ	
Total Jitter	Rata-rata Jitter
87,460	25 ms
228,605	88 ms
124,192	39 ms
Rata-rata	50,5 ms
Indeks	
Kategori	Bagus
Indeks	
Dengan Menggunakan PCQ	
Total Jitter	Rata-rata Jitter
49,541	12 ms
76,209	25 ms
28,026	10 ms
Rata-rata	15,6 ms
Indeks	
Kategori	Bagus
Indeks	

Gambar 10. Grafik perbandingan *jitter*

Dari pengujian yang telah dilakukan diperoleh nilai rata – rata indeks *jitter* sebelum manajemen *bandwidth* yaitu 50,5 ms kategori “bagus” dan sesudah manajemen *bandwidth* yaitu 15,6 ms kategori “bagus”. Dari pengujian yang telah dilakukan setelah dilakukan manajemen *bandwidth* dengan metode PCQ lebih bagus dari pada sebelumnya. Hal ini dikarenakan dengan menggunakan metode PCQ transfer data lebih cepat karena *bandwidth* setiap *client* sudah terbagi secara adil dan merata.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Setiap *client* yang aktif akan mendapatkan kecepatan *bandwidth* secara merata sesuai dengan tabel perencanaan dengan batas maksimal *client* 20 orang sehingga nantinya *bandwidth* yang didapatkan setiap *client* sebesar 500Kbps untuk *download* dan *upload*.
2. Hasil analisis *Quality of Service (QoS)* sebelum dilakukannya manajemen *bandwidth* dengan 3 parameter yaitu didapat hasil dengan nilai rata – rata *packet loss* 5.5% dengan indeks 3 “Bagus”, *delay* 50,5ms dengan indeks 4 “Sangat Bagus”, *jitter* 50,5ms dengan indeks 3 “Bagus”. Sedangkan sesudah dilakukan manajemen *bandwidth* didapat hasil dengan nilai rata – rata *packet loss* 1.37% dengan indeks 4 “Sangat Bagus”, *delay* 16,3ms dengan indeks 4 “Sangat Bagus”, *jitter* 15,6ms dengan indeks 3 “Bagus”. Maka dari itu dapat dipastikan setelah dilakukannya manajemen *bandwidth* dengan metode PCQ kualitas jaringan internet *wireless* lebih baik. Hasil ini sesuai dengan standar *Quality of Service (QoS)* menurut TIPHON.
3. Penerapan manajemen *bandwidth* dengan metode *Per Connection Queue (PCQ)* sesuai dengan yang diharapkan karena metode ini sangat cocok untuk membagi *bandwidth* secara otomatis kepada jumlah *client* yang tidak tetap (*dinamis*). Sehingga metode ini sangat cocok digunakan ditempat umum seperti mall, restoran, kafe dll.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus Nur W. 2016. *Analisis Qos (Quality Of Service) Jaringan Wireless Local Area Network Di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta: Yogyakarta.
- Davison, R. M., Martinsons, M. G., and Kock N. 2004. *Journal : Information System Journal: Principles of canonical Action Research* 14, 65- 86.
- Harjono. (2009). *Mendayagunakan Internet*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Kusbandono, H., & Syafitri, E. M. (2019). Penerapan Quality Of Service (QoS) dengan Metode PCQ untuk Manajemen Bandwidth Internet pada WLAN Politeknik Negeri Madiun. *RESEARCH: Journal of Computer, Information System & Technology Management*, 2(1), 7-12.
- Muhammad Syarif P. 2017. *Optimalisasi Manajemen Bandwidth Jaringan Komputer Menggunakan Metode Queue Tree Dan PCQ (PEER CONNECTION QUEUE)*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknik. Universitas Halu Oleo: Kendari.
- Putri, N. (2013). Analisis Quality Of Service (Qos) Jaringan Internet Pada Smk Negeri 4 Palembang. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*.
- Tuwidjojo, Rendra. 2014. "Mikrotik Kung Fu : Kitab 3 Manajemen Bandwidth". Jakarta: Jasakom
- Virgilius Belarmino T. 2018. *Manajemen Bandwidth Dengan Metode Peer Connection Queue (PCQ) Menggunakan Queue Tree*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Sanata Dharma: Yogyakarta.