



Analisis Implementasi Algoritma *Common Application Kept Enhanced (CAKE)* untuk Manajemen *Bandwidth* Guna Mengatasi *Bufferbloat*

Muhammad Rizkan, I Putu Hariyadi, Kurniadin Abd Latif
Universitas Bumigora, Mataram, Indonesia

Abstrak

Jaringan komputer berfungsi untuk menghubungkan perangkat satu sama lain dalam pertukaran data, memungkinkan komunikasi antar sistem yang efisien. Namun, dalam implementasi jaringan, salah satu masalah yang sering dihadapi adalah *bufferbloat*. Adapaun tujuan dan manfaat dari penelitian ini yaitu menerapkan algoritma *Common Application Kept Enhance (CAKE)* guna meningkatkan kualitas layanan client, dikarenakan saat uji coba tanpa menerapkan algoritma cake terhadap satu *client* awalnya latensi jaringan normal namun seiring dengan meningkatnya hal yang diuji mulai dari *upload*, *download*, *streaming* dan *gaming online* latensi jaringan mulai memburuk dan bahkan terus meningkat hingga 70ms bahkan bisa lebih besar lagi.

Abstract

A computer network functions to connect devices for data exchange, enabling efficient inter-system communication. However, one common issue encountered in network implementation is bufferbloat. The purpose and benefits of this research are to implement the Common Application Kept Enhanced (CAKE) queue algorithm to improve client service quality. The initial network latency was normal during testing without applying the CAKE algorithm to a single client. However, as the tested activities increased, such as uploading, downloading, streaming, and online gaming, network latency began to deteriorate and even surged to 70ms or higher.

Informasi Artikel

Kata Kunci: *Bufferfloat; CAKE; MikroTik; Queue.*

Keywords: *Bufferfloat; CAKE; MikroTik; Queue.*

Riwayat Artikel:

Diterima : 01-05-2025

Direvisi : 15-05-2025

Disetujui : 27-05-2025

Corresponding Author:
Muhammad Rizkan,
Email: rizkandragneel@gmail.com

Vol. 1, no. 1, hlm. 1-12, Mei 2025
DOI: [10.30812/juteks.v1i1.5127](https://doi.org/10.30812/juteks.v1i1.5127)

How to cite:

M. Rizkan, I. P. Haryadi, dan K. A. Latif, "Analisis Implementasi Algoritma *Common Application Kept Enhanced (CAKE)* untuk Manajemen *Bandwidth* Guna Mengatasi *Bufferbloat*," *Jurnal Teknologi, Kesehatan, dan Sosial (JUTEKS)*, vol. 1, no. 1, hlm. 1-12, Mei 2025.

1. PENDAHULUAN

Pada era sekarang ini *Internet* sudah menjadi suatu kebutuhan pokok dalam kehidupan sehari-hari, dikarenakan hal tersebut membuat permintaan terhadap *bandwidth* jadi amat tinggi namun terkadang tidak di sertai dengan kualitas latensi jaringan yang baik. Dikarenakan hal tersebut membuat *buffer* dalam ukuran apapun menjadi cepat penuh. Namun, penumpukan *buffer* yang berlebihan ini dapat mengakibatkan dampak negatif pada kinerja jaringan salah satu masalah yang timbul ialah *bufferbloat*. Pada penelitian sebelumnya oleh [1] dalam penelitiannya yang menganalisis *Bottleneck* dan *Bufferbloat* pada *AQM Droptail*, *RED*, dan *SFQ* melakukan uji coba perbandingan menggunakan *AQM Droptail*, *RED*, *SFQ* untuk mengatasi *bufferbloat* dan menganalisa dari ketiga algoritma tersebut untuk mengetahui yang mana paling efisien untuk mencegah terjadinya *bufferbloat*. Peneliti sebelumnya [2] yang meneliti Performansi Metode *Redundant Multipath TCP* pada *Bufferbloat*. Dari hasil pengujiannya, ukuran *buffer* sangat berpengaruh pada *throughput* dan *delay*. Ada juga penelitian yang dilakukan [3] melakukan penanganan *bufferbloat* yang berakibat pada kualitas layanan *VoIP* dengan menerapkan algoritma *controlled delay (CoDel)* dan *droptail* dalam sebuah router yang berperan dalam mengatur data paket antara *client 1* dan *client 2*. Pada penelitian sebelumnya melakukan uji coba penyelesaian

masalah *bufferbloat* menggunakan algoritma AQM. AQM merupakan satu cara *congestion control* pada *closed-loop* atau *packet switched network* yang eksplisit [4]. AQM berperan penting dalam mengatur *buffer* dan mengurangi *latency* [5–7]. Pada kenyataannya, AQM tidak banyak digunakan pada router dan benar-benar tidak diterapkan pada banyak perangkat seperti beberapa router rumahan atau perangkat Wi-Fi konsumen mungkin tidak memiliki dukungan penuh untuk AQM [8–10]. Mereka mungkin mengandalkan manajemen antrian yang lebih sederhana. Ada juga peneliti yang menggunakan algoritma CoDel [3, 11]. CoDel adalah AQM baru yang dikembangkan untuk mengatasi masalah *bufferbloat* dan menggantikan algoritma RED karena dinilai sulit dikonfigurasi karena perlu dilakukan tuning dengan tingkat ketelitian tinggi. CoDel memiliki beberapa kekurangan misalnya Tidak sesuai untuk semua situasi, terutama di lingkungan lalu lintas jaringan yang sangat heterogen, atau Kinerjanya tergantung pada parameter yang dikonfigurasi dengan benar [12–14]. Mikrotik telah mengeluarkan lagi beberapa fitur baru salah satunya yaitu algoritma CAKE yang lebih fleksibel lagi dalam manajemen *bandwidth*. Dengan adanya CAKE diharapkan dapat mengatasi permasalahan *bufferbloat* sehingga dapat meningkatkan kualitas layanan koneksi *internet* [15].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metodologi

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah Network Development Life Cycle (NDLC). Dalam penelitian ini penulis hanya menggunakan 3 tahapan dari keseluruhan tahapan NDLC, tahapan yang digunakan yaitu Tahapan Analisis, Perancangan, dan Simulasi Prototipe [16].

2.2 Metode Pengumpulan Data

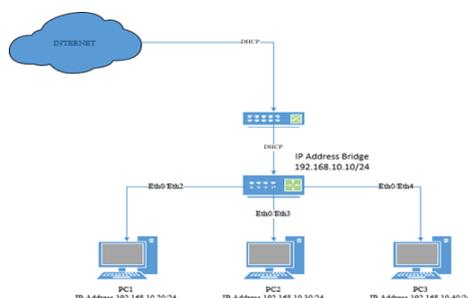
A. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah proses mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan topik atau permasalahan yang dibahas melalui berbagai sumber, seperti buku, karya ilmiah, dan tesis. Melalui studi pustaka, penulis dapat memanfaatkan informasi serta gagasan yang relevan dengan penelitian yang sedang dikerjakan. Dengan menerapkan metode ini sebagai salah satu teknik pengumpulan data, penulis dapat memperoleh referensi yang sesuai [17].

2.3 Tahap Desain

Pada tahap perancangan ini terdapat empat bagian yaitu perancangan jaringan uji coba, rancangan pengalamatan *internet protocol* (IP), kebutuhan perangkat keras dan lunak yang dibutuhkan dalam penelitian [18].

A. Topologi Jaringan



Gambar 1. Topologi Jaringan

Pada **Gambar 1** hasil dari rancangan topologi untuk melakukan tes uji coba guna melakukan pengukuran *bandwidth* dengan menggunakan metode *Queue CAKE* pada Mikrotik [19, 20]. Terdapat dua tahap dalam pengukuran *bandwidth* yang akan di uji cobakan yaitu pertama sebelum *Queue CAKE* diimplementasikan dan sesudah *Queue CAKE* diterapkan, lalu percobaan akan melakukan pengujian

pada tiga pc client sekaligus dan memiliki dua tahap pengujian yaitu sebelum *Queue CAKE* diterapkan dan sesudah *Queue CAKE* diaktifkan [21–24].

B. Rancangan Pengalamatan IP

Rancangan pengalamatan IP dari jaringan uji coba ini menggunakan *network class C* dengan satu alamat *network* yaitu 192.168.10.0/24. **Tabel 1** memperlihatkan rancangan pengalamatan IP yang digunakan.

Tabel 1. Pengalamatan IP

No	Perangkat	Interface	IP Address	Netmask	Keterangan
1	Mikrotik Router	Bridge	192.168.1.0	255.255.255.0	Host
2	PC1	ether0/ether2	192.168.10.20/24	255.255.255.0	Client
3	PC2	ether0/ether3	192.168.10.30/24	255.255.255.0	Client
4	PC3	ether0/ether4	192.168.10.40/24	255.255.255.0	Client

C. Kebutuhan Perangkat Keras dan Lunak

Untuk mendukung rancangan uji coba yang telah dibuat maka dibutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak yang dapat mendukung implementasi dari rancangan yang dibuat.

1. Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras pada rancangan uji coba ini terdiri dari 1 (satu) buah Router Mikrotik, 3 (tiga) buah PC Client Windows, 1 (satu) buah Modem (Access Point) indihome.

Kebutuhan perangka keras untuk host:

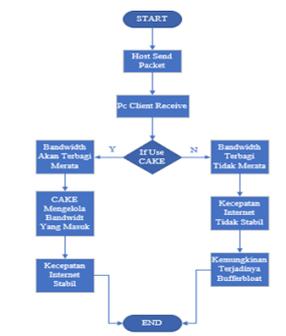
- a. Access Point (Indihome)
- b. Mikrotik Hap Lite 2nd Series
- c. Kabel Lan RJ45
- d. Kebutuhan perangkat lunak untuk client
- e. Komputer Intel Core i5 x3
- f. Proccesor Intel Core i5-8250U speed 1.8 GHz

2. Kebutuhan Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak dan situs yang dibutuhkan dalam pembangunan sistem ini adalah sebagai berikut:

- a. Winbox versi 3.39
- b. Google Chrome
- c. Youtube
- d. Google Drive

D. Algoritma Queue CAKE



Gambar 2. Flowchart Algoritma CAKE

Diagram alur pada **Gambar 2** merupakan proses kerja *Queue CAKE*. Data paket akan dikirim oleh *host* lalu akan diterima oleh *client* apabila CAKE telah diaktifkan maka CAKE akan mengatur *bandwidth* yang diterima dan menyebarkannya ke semua *flow* yang ada secara merata sehingga penumpukan tidak terjadi dan terhindar dari *bufferbloat* dan kecepatan internet pun menjadi stabil, apabila CAKE belum diimplementasikan *bandwidth* tidak terbagi secara merata sehingga membuat internet tidak stabil sehingga kemungkinan terjadinya *bufferbloat* menjadi tinggi [25, 26].

E. Tahap Simulasi Prototipe

Tahap ini terdiri dari tiga bagian yaitu instalasi dan konfigurasi pada masing-masing perangkat pendukung, uji coba dan analisa hasil. Uji coba terdiri dari dua bagian yaitu uji coba verifikasi konfigurasi dan pengujian terkait kecepatan *latency* internet [27, 28].

1. Tahap Konfigurasi

Pada tahap ini penulis melakukan konfigurasi Mikrotik yang akan di gunakan agar dapat terkoneksi dengan internet serta menkonfigurasi queue CAKE guna manajemen bandwidth, untuk Windows client di konfigurasi penerimaan IP secara DHCP agar IP otomatis didapat.

2. Tahap Uji Coba

Melakukan uji coba terhadap hasil dari instalasi serta konfigurasi sebelumnya yang telah dilakukan.

3. Skenario Pengujian

Pada tahap ini akan di lakukan 2 skenario pengujian yaitu pengujian sebelum diaktifkannya CAKE dan pengujian sesudah di aktifkannya CAKE, mengukur parameter yang diuji dalam hasil koneksi client dengan menguji kecepatannya serta ke stabilan dalam hal streaming upload, *download* pada setiap *client* kemudian menganalisa hasil dari uji coba tersebut. Adapun beberapa tahap dalam pengjian ini yaitu:

- Verifikasi hasil Kongfigurasi yang telah dilakukan pada mikrotik, *PC Client*, maupun koneksinya ke internet.
- melakukan uji coba pengukuran *bandwidth* yang diterima oleh client dengan melakukan tes pengukuran terhadap kestabilan koneksi internet saat melakukan *streaming, download, upload* pada setiap *pc client* sebelum dan sesudah CAKE diaktifkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Uji Coba

Pada tahap ini akan dilakukan beberapa jenis pengujian yaitu memverifikasi hasil konfigurasi dan hasil dari skenario uji coba.

A. Verifikasi Hasil Konfigurasi

Pada bagian ini terdapat tiga hal yang akan diverifikasi pertama hasil konfigurasi pada mikrotik, lalu *Queue CAKE*, dan terakhir komputer *client*.

Hasil Konfigurasi Mikrotik

Ada dua tahapan yang akan di verifikasi yaitu verifikasi hasil konfigurasi pengalamatan IP dan yang kedua ialah koneksi internet. Hasil konfigurasi pengalamatan IP terlihat seperti pada **Gambar 3**.

```
[admin@Mikrotik] > interface/print
Flags: X, R - RUNNING; S - SLAVE
Columns: NAME, TYPE, ACTUAL-MTU, L2MTU, MAX-L2MTU, MAC-ADDRESS
#  NAME      TYPE  ACTUAL-MTU  L2MTU  MAX-L2MTU  MAC-ADDRESS
0 R ether1  ISP   ether      1500   1598     2028  48:As:5a:Ab:5f:E3
1 RS ether2  ether  1500   1598     2028  48:As:5a:Ab:5f:E4
2 RS ether3  ether  1500   1598     2028  48:As:5a:Ab:5f:E5
3 RS ether4  ether  1500   1598     2028  48:As:5a:Ab:5f:E6
4  pwr-line1 ether  1500   1598     2028  48:As:5a:Ab:5f:E7
5 X wlan1   wlan  1500   1600     2290  48:As:5a:Ab:5f:E8
6 R bridge1 bridge 1500   1598     48:As:5a:Ab:5f:E4
```

Gambar 3. Hasil Konfigurasi IP pada Mikrotik

Pada **Gambar 3** dilakukan uji ping ke ether1 isp dan *gateway* untuk memastikan apakah sudah terkoneksi internet apa belum.

```
[admin@MikroTik] > ping 192.168.1.2
  SEQ HOST                                SIZE TTL TIME          STATUS
  0 192.168.1.2                            56  64 562us
  1 192.168.1.2                            56  64 455us
  2 192.168.1.2                            56  64 461us
  3 192.168.1.2                            56  64 458us
  4 192.168.1.2                            56  64 459us
sent=5 received=5 packet-loss=0% min-rtt=455us avg-rtt=479us max-rtt=562us

[admin@MikroTik] > ping 192.168.1.0
  SEQ HOST                                SIZE TTL TIME          STATUS
  0 192.168.1.1                            56  64 1ms224us
  1 192.168.1.1                            56  64 1ms63us
  2 192.168.1.1                            56  64 1ms122us
  3 192.168.1.1                            56  64 1ms401us
  4 192.168.1.1                            56  64 1ms104us
sent=5 received=5 packet-loss=0% min-rtt=1ms63us avg-rtt=1ms182us
max-rtt=1ms401us
```

Gambar 4. Hasil Ping ISP

Dari yang terlihat pada **Gambar 4** bahwa mikrotk telah berhasil terhubung ke internet karena berhasil terhubung ke ether 1 ISP dengan IP address 192.168.1.2 dan *network* 192.168.1.0 dan juga sudah bisa ping ke dns Google 8.8.8.8 dengan begini sudah bisa mengakses konten yang memerlukan koneksi internet.

Hasil Konfigurasi IP Client

Pada bagian ini komputer *client* akan dilakukan pengecekan apakah sudah mendapat IP dan apakah sudah terhubung dengan internet dan bisa ping ke Google.

```
Ethernet adapter Ethernet:

Connection-specific DNS Suffix  . :
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::dec4:7ef1:2aa5:93df%16
IPv4 Address. . . . . : 192.168.10.9
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Default Gateway . . . . . : 192.168.10.10
```

Gambar 5. IP Client

Pada **Gambar 5** terlihat bahwa komputer *client* telah berhasil menerima IPv4 yaitu 192.168.10.9 dengan *subnet mask*-nya 255.255.255.0 dan dengan *default gateway*-nya 192.168.10.10, agar terbukti apakah sudah bisa terkoneksi, dilakukan tes ping ke *gateway*-nya seperti terlihat pada **Gambar 6**.

```
C:\Users\LENOVO IDEAPAD>ping 192.168.10.10

Pinging 192.168.10.10 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.10.10: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.10.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Gambar 6. Hasil Ping Komputer Client

Pada **Gambar 6** terlihat bahwa komputer *client* berhasil melakukan ping ke *gateway* yang membuktikan bahwa komputer *client* sudah terkoneksi dengan *host*, lalu setelah ini dilakukan uji ping apakah komputer *client* sudah terhubung dengan internet dengan melakukan ping ke google.com seperti pada **Gambar 7**.

```
C:\Users\LENOVO IDEAPAD>ping google.com

Pinging google.com [2404:6800:4003:c00::8a] with 32 bytes of data:
Reply from 2404:6800:4003:c00::8a: time=51ms
Reply from 2404:6800:4003:c00::8a: time=58ms
Reply from 2404:6800:4003:c00::8a: time=137ms
Reply from 2404:6800:4003:c00::8a: time=3399ms

Ping statistics for 2404:6800:4003:c00::8a:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 51ms, Maximum = 3399ms, Average = 911ms
```

Gambar 7. Hasil Ping Google PC Client

Gambar 7 menunjukkan bahwa komputer *client* sudah terhubung dengan *google* dengan begini komputer *client* sudah bisa mengakses *internet*.

B. Skenario Uji Coba

Pada tahap ini akan dilakukan beberapa pengujian yaitu di antaranya *upload*, *download*, *streaming* dan *gaming online*, dan ada dua cara pengujian pertama sebelum *Queue CAKE* diaktifkan dan yang kedua setelah *Queue CAKE* diaktifkan, guna membandingkan efisiensi *CAKE* dalam mengatasi *buffer* yang menumpuk.

1. Pengujian Tanpa Mengaktifkan *CAKE*

Pengujian pertama akan dilakukan pengukuran sebelum *Queue CAKE* diterapkan terhadap parameter yang diujikan seperti *upload*, *download*, *streaming video*, *gaming online* dan *test* kecepatan internet.

- a. Pada komputer Client akan dilakukan 5 tes pengujian (*streaming*, *upload*, *download*, *gaming online*, dan *test speed*) agar bisa melihat kualitas latensi dari jaringan sebelum *Queue CAKE* diterapkan. Hasil pengujian dari *grade* dan grafik dari latensi yang di dapat dari komputer A dapat di lihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Pengujian PC A Tanpa *CAKE*

No	Tes	Grade	Grafik
1	Streaming		
		Latensi pada pengujian streaming meningkat hingga lebih dari 300ms, bahkan mencapai lebih dari 400ms, yang mengakibatkan <i>bufferload</i> dan menghasilkan penilaian grade F.	
2	Download		
		Latensi pada pengujian download mengalami peningkatan yang tetap di bawah 10ms, sehingga memperoleh Grade A+.	

No	Tes	Grade	Grafik
3	Upload	 <p>Latensi pada pengujian upload meningkat hingga lebih dari 50ms dan mendekati 200ms, sehingga mendapatkan grade C.</p>	
4	Game Online	 <p>Latensi pada pengujian game online meningkat hingga lebih dari 50ms dan mendekati 200ms, sehingga memperoleh grade C.</p>	
5	Speed	 <p>Pada uji tes kecepatan hasil yang di peroleh masih melebihi dari 10mbps dan masih belum stabil.</p>	

Pada **Tabel 2** terlihat hasil pengukuran *bufferbloat*. Untuk pengujian *download* memperoleh *grade A+* karena latensinya berada di bawah 10ms, pengujian *upload* dan *game online* mendapatkan *grade C* karena latensi mendekati 200ms, Namun, pengukuran *download* lainnya mendapatkan *grade F* karena latensinya mendekati 500ms. Selain itu, hasil pengujian kecepatan internet menunjukkan ping *latency* kisaran 5ms, ping *download* kisaran 100ms, dan ping *upload* sebesar 70ms. Kecepatan *upload* dan *download* tetap berada di atas 10 Mbps.

2. Pengujian Setelah *Queue CAKE* Diaktifkan

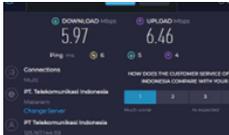
Pengujian yang kedua akan dilakukan pengukuran setelah *Queue CAKE* diterapkan terhadap parameter yang diujikan seperti *upload*, *download*, *streaming video*, *gaming online* dan *test* kecepatan internet untuk melihat efisiensi *Queue CAKE* dalam manajemen *bandwidth* dengan membandingkannya dengan pengujian sebelum *Queue CAKE* diaktifkan.

a. Hasil Pengujian Komputer *Client* Dengan *CAKE*

Pada komputer *Client* akan dilakukan 5 tes pengujian yang sama dengan pengujian pertama (*streaming*, *upload*, *download*, *gaming online*, dan *test speed*) namun di pengujian kedua ini akan dilakukan setelah *Queue CAKE* diaktifkan untuk mengecek melihat kualitas latensi dari jaringan sesudah *Queue CAKE* diterapkan. Hasil pengujian seperti pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Pengujian PC Client dengan CAKE

No	Tes	Grade	Grafik
1	Streaming		

No	Tes	Grade	Grafik
2	Download	Latensi yang meningkat pada tes pengukuran <i>Streaming</i> tercatat di bawah 10ms, sehingga memperoleh nilai A+.	
3	Upload	Latensi yang meningkat pada tes pengukuran <i>Download</i> tercatat di bawah 10ms, sehingga mendapatkan nilai A+.	
4	Game Online	Latensi yang meningkat pada tes pengukuran <i>Upload</i> tercatat di bawah 10ms, sehingga meraih nilai A+.	
5	Speed	Latensi yang meningkat pada tes pengukuran <i>Game Online</i> tercatat di atas 5ms dan mendekati 30ms, sehingga memperoleh nilai A.	
		Setelah <i>Queue CAKE</i> diaktifkan, hasil pengukuran tes kecepatan menunjukkan bahwa kecepatan internet menjadi stabil di bawah 10Mbps tanpa mengalami <i>Bufferbloat</i> .	

Berdasarkan **Tabel 3**, hasil pengujian pengukuran Bufferbloat menunjukkan bahwa pengukuran untuk *Gaming Online* mendapatkan nilai A karena latensinya berada di kisaran 10ms dan hanya hampir sampai 30ms. Sementara itu, pengukuran untuk *Download*, *Streaming*, dan *Upload* mendapatkan nilai A+ karena latensinya berada di bawah 5ms. Selain itu, hasil pengukuran tes *Speed* Internet menunjukkan ping Latensi 5ms, ping *Download* 5ms, dan ping *Upload* 5ms. Setelah diaktifkannya *Queue CAKE*, kecepatan *upload* dan *download* tercatat di bawah 10Mbps.

3.2 Hasil Analisa

Terdapat dua bagian dalam analisa yang akan di lakukan yaitu analisa hasil uji coba dan analisa hasil nilai rata-rata.

A. Rata-Rata Nilai dari Hasil Uji Coba

Berdasarkan hasil analisa data sebelumnya maka pada tahap ini akan dilakukan untuk mendapatkan hasil nilai rata-rata dari hasil tes *streaming*, *upload*, *download*, *gaming online*, dan hasil hari test kecepatan internet pada setiap *PC client* (PC A, PC B, PC C), seperti pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini akan dilakukan 2 tahap yaitu perhitungan nilai rata-rata setelah *Queue CAKE* diaktifkan dan dan juga sebelumnya untuk melihat perubahan latensi setelah diaktifkannya *Queue CAKE*.

B. Rata-Rata Nilai Hasil Uji Coba Sebelum CAKE Aktif

Tabel 4. Nilai Rata-Rata Hasil Test Speed Tanpa Queue CAKE

No	Client	Ping Latency	Ping Download	Ping Upload	Speed Download	Speed Upload
1	PC A	3ms	107ms	74ms	93.49Mbps	32.42Mbps
2	PC B	4ms	4ms	62ms	47.70Mbps	4.85Mbps
3	PC C	4ms	35ms	60ms	38.59Mbps	19.55Mbps
	Minimal	3ms	4ms	60ms	38.59Mbps	4.85Mbps
	Maksimal	4ms	107ms	74ms	93.49Mbps	32.42Mbps
	Rata-rata	3ms	42.83ms	55ms	51.98Mbps	15.68Mbps

Berdasarkan **Tabel 4**, setelah dilakukan *test Speed* pada masing-masing komputer klien, diperoleh hasil pengukuran kecepatan ping atau latensi *internet* nilai rata-rata yang di dapat dari tes ping latensi 3ms, Ping *Download* 42.83ms, dan *Upload* 55ms, adapun nilai rata-rata dari kecepatan *download* 51.98Mbps dan kecepatan *Upload* 15.68Mbps. Dari data yang di dapat memiliki kecepatan rata-rata di atas 10Mbps yang bana pembagian *bandwidth* tidak merata sehingga membuat koneksi tidak stabil.

C. Rata-Rata Nilai Hasil Uji Coba Setelah CAKE Aktif

Tabel 5. Nilai Rata-Rata Hasil *Test Speed* Internet Setelah *Queue CAKE* Aktif

No	Client	Ping Latency	Ping Download	Ping Upload	Speed Download	Speed Upload
1	PC A	5ms	4ms	5ms	6.24Mbps	6.2Mbps
2	PC B	4ms	7ms	7ms	4.25Mbps	4.14Mbps
3	PC C	7ms	7ms	5ms	3.35Mbps	4.21Mbps
	Minimal	4ms	4ms	5ms	3.35Mbps	4.14Mbps
	Maksimal	7ms	7ms	7ms	6.24Mbps	6.2Mbps
	Rata-rata	4ms	4.5ms	4.25ms	3.46Mbps	3.64Mbps

Pada **Tabel 5**, setelah dilakukan *test speed* setelah queue cake diaktifkan pada masing-masing komputer klien, diperoleh hasil pengukuran kecepatan ping atau latensi internet nilai rata-rata yang di dapat dari tes ping latensi 4ms, Ping *Download* 4.5ms, dan *Upload* 4.25ms, ada pun nilai rata-rata dari kecepatan *download* 3.46Mbps dan kecepatan *Upload* 3.64Mbps. Dari data yang didapat memiliki kecepatan rata-rata 10Mbps yang mana pembagian *bandwidth* sudah merata sehingga membuat koneksi menjadi stabil.

D. Analisa Hasil Uji Coba

Data yang didapat dari hasil uji coba menunjukkan bahwa sebelum diaktifkannya *queue* ping atau latensi pada setiap komputer *client* tidak stabil bahkan melebihi batas maksimal *bandwidth* yang dipakai yaitu 10Mbps, hal ini dapat memicu terjadinya *bufferbloat*, yang diakibatkan oleh penumpukan *buffer* yang berlebihan. Namun Setelah diaktifkannya *Queue CAKE* dan dilakukan ujian kembali dapat dipastikan bahwa ping atau latensi pada setiap komputer *client* jadi terbagi rata dan stabil.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian sebelum dan sesudah aktivasi *Queue CAKE* yang mencakup lima jenis uji (*streaming, download, upload, gaming online, dan speed test*) pada tiga komputer *client* (PC A, B, dan C), dapat disimpulkan bahwa tanpa *Queue CAKE* terjadi lonjakan ping hingga lebih dari 300ms akibat pembagian *bandwidth* yang tidak merata, memicu *bufferbloat*. Setelah *CAKE* diaktifkan, ping menurun drastis hingga di bawah 30ms dan *bandwidth* menjadi lebih stabil karena antrean data diatur secara efisien, sehingga *bufferbloat* dapat dihindari. Hal ini menunjukkan bahwa *CAKE* efektif dalam mengatasi *bufferbloat*. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan melakukan pengujian dengan jumlah *client* dan *bandwidth* yang lebih besar, menambahkan perangkat lain seperti ponsel atau MacBook, serta mencoba di jaringan yang lebih luas seperti antar gedung untuk melihat performa *CAKE* secara maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. I. R. Febriansah, "Analisis *Bottleneck* dan *Bufferbloat* pada AQM Droptail, RED dan SFQ di Komunikasi Data TCP Newreno," *Jurnal Repositor*, vol. 2, pp. 1213–1224, Aug. 2020.
- [2] A. G. Nurcahyo, P. Sukarno, and A. G. Putrada, "Analisis Performansi Metode *Redundant Multipath* TCP pada *Bufferbloat Channel* di Jaringan LTE/Wi-Fi," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 5, no. 3, pp. 7544–7552, 2018.
- [3] S. A. Azra, "Perbandingan *Mean Opinion Score (MOS)* Pada VoIP Menggunakan *Controlled Delay (CoDel)* & *DropTail*," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 5, pp. 8002–8012, Oct. 2018.
- [4] M. Musmuharam and C. E. Suharyanto, "Implementasi Manajemen *Bandwidth* Menggunakan Metode *Queue Tree* Pada Jaringan Internet," *Innovation in Research of Informatics (Innovatics)*, vol. 2, pp. 69–76, Oct. 2020.
- [5] K. A. Sundara, H. Aspriyono, and R. Supardi, "Perancangan Manajemen *Bandwidth* Menggunakan Mikrotik *Router Wireless* Pada Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 4 Kota Bengkulu," *Jurnal Media Infotama*, vol. 18, pp. 279–290, Oct. 2022.
- [6] Y. Yunita and R. Pebrian, "Metode Komunikatif dalam Pembelajaran Bahasa Arab Maharah Al-Kalam di Kelas Bahasa *Center for Languages and Academic Development*," *Jurnal Pendidikan Agama Islam Al-Thariqah*, vol. 5, pp. 56–63, Dec. 2020.
- [7] C. A. Pamungkas, "Manajemen *Bandwidth* Menggunakan Mikrotik Routerboard di Politeknik Indonusa Surakarta," *Jurnal Informa : Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, vol. 1, no. 3, pp. 17–22, 2016.
- [8] A. Fahrurrozi, "Pembelajaran Bahasa Arab: Problematika dan Solusinya," *ARABIYAT: Jurnal Pendidikan Bahasa Arab dan Kebahasaaraban*, vol. 1, pp. 161–180, Dec. 2014.
- [9] N. K. Anwar, *Analisis Dan Perancangan Manajemen Jaringan Dengan Menggunakan Mikrotik RouterOS (Studi Kasus: Badan Narkotika Nasional)*. Skripsi, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta, 2010.
- [10] M. H. Arsyad, "Metode-Metode Pembelajaran Bahasa Arab Berdasarkan Pendekatan Komunikatif Untuk Meningkatkan Kecakapan Berbahasa," *Shaut al Arabiyyah*, vol. 7, pp. 13–30, June 2019.
- [11] S. Mandala and M. N. Iskandar, "Active Queue Management (AQM) Performance Analysis Based On *Controlled Delay (CoDel)* Against *Bufferbloat* On Real-Time Application," *Indonesian Journal on Computing (Indo-JC)*, vol. 2, pp. 119–130, Mar. 2017.
- [12] D. Susianto, "Implementasi *Queue Tree* untuk Manajemen *Bandwidth* Menggunakan *Router Board* Mikrotik," *Jurnal Cendikia*, vol. 12, no. 1, pp. 1–7, 2016.
- [13] I. Riadi, "Optimasi *Bandwidth* Menggunakan *Traffic Shapping*," *Jurnal Informatika*, vol. 4, pp. 374–382, Jan. 2010.
- [14] R. Sopandi, S. Suhardi, H. Priyandaru, A. Taufik, and U. Saputra, "Implementasi Manajemen *Bandwidth* pada SMK Darul Mu'in Pakuhaji dengan Metode *Simple Queue* dan *Filtering Content*," *Technologia : Jurnal Ilmiah*, vol. 14, pp. 117–123, Apr. 2023.
- [15] Y. Natali and F. Efriyan, "Sistem Aplikasi Monitoring *Web Server* untuk Trafik Data pada PT. Pasifik Satelit Nusantara," *Jurnal ICT Penelitian dan Penerapan Teknologi*, vol. 3, no. 5, pp. 1–11, 2012.
- [16] H. A. Sholikhah and T. Handayani, "Pengembangan Bahan Ajar Metodologi Pembelajaran Bahasa Indonesia di PGMI FITK UIN Raden Fatah Palembang," *Jurnal Ilmiah Bina Edukasi*, vol. 13, pp. 11–23, Dec. 2020.
- [17] Sumiati and Asra, *Metode Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima, 2009.
- [18] M. Syarief and M. Badrul, "Implementasi *Simple Queue* dan *Filter Website* Untuk Optimasi *Management Bandwidth* pada Apartemen Mediterania," *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, vol. 10, pp. 92–102, Aug. 2023.
- [19] D. Bahtiar, W. J. Febrianto, A. Maulana, S. Saputra, W. Darmawan, R. P. Tafonao, R. Julianto, R. Zai, and R. Djutalov, "Pengenalan Dasar Instalasi Jaringan Komputer Menggunakan Mikrotik," *JATIMIKA: Jurnal Kreativitas Mahasiswa Informatika*, vol. 2, no. 3, pp. 507–518, 2021.
- [20] I. K. Putri, "Jaringan Komputer," *Fakultas Komputer Section 01*, p. 8, 2020.

- [21] A. W. Syaputra and S. Assegaff, "Analisis dan Implementasi Load Balancing dengan Metode NTH pada Jaringan Dinas Pendidikan Provinsi Jambi," *Jurnal Manajemen Sistem Informasi*, vol. 2, pp. 831–844, Dec. 2017.
- [22] O. A. Wibowo, *Implementasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Linux Clearosu*. skripsi, Prodi Teknik Informatika, Feb. 2020.
- [23] A. Kurniawan and A. S. Patria, "Perancangan Concept Art Karakter Si Buta dari GOA Hantu Reborn," *BARIK*, vol. 2, pp. 31–40, Jan. 2021.
- [24] N. S. S. Putri and R. Gani, "Makna *Voice Over* dalam Pemberitaan Feature di Televisi," *Jurnal Riset Jurnalistik dan Media Digital*, vol. 2, pp. 13–20, July 2022.
- [25] M. Muhajir, I. Septiana, and A. Ripai, "Pelatihan Pembuatan *Storyboard* sebagai Upaya Pengenalan Potensi Desa Ladoh," *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 3, pp. 398–405, Dec. 2022.
- [26] M. Mahfuz, "Produksi dalam Islam," *El-Arbah: Jurnal Ekonomi, Bisnis Dan Perbankan Syariah*, vol. 4, pp. 17–38, May 2020.
- [27] G. L. A. K. Putra, "Pemanfaatan Animasi Promosi dalam Media YouTube," *SENADA (Seminar Nasional Manajemen, Desain dan Aplikasi Bisnis Teknologi)*, vol. 2, pp. 259–265, Feb. 2019.
- [28] K. N. Cahyo, M. Martini, and E. Riana, "Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Kuesioner Pelatihan Pada PT Brainmatics Cipta Informatika," *Journal of Information System Research (JOSH)*, vol. 1, pp. 45–53, Oct. 2019.

[Halaman ini sengaja dikosongkan.]