

Analisis Kualitas pada Video Streaming Pembelajaran Menggunakan Metode Differentiated Service

Nanda Saputri¹, Nurliani², Muhammad Nasir^{3*}, Ilham Safar⁴

^{1,4} Jurusan Tekniknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹nandasaputri@pnl.ac.id

²nurliani1126@gmail.com

³muhnasir.tmj@pnl.ac.id

⁴ilham_safar@pnl.ac.id

Abstrak— Video streaming adalah teknologi yang memungkinkan pengguna untuk menonton dan melihat video melalui internet secara real-time, tanpa perlu mengunduh seluruh file video sebelum diputar. Ini telah menjadi sangat populer karena kenyamanan dan aksesibilitasnya. Namun layanan streaming video juga memiliki permasalahan dalam pengaksesan layanan, yaitu gangguan seperti video yang tertunda (Delay) dan paket loss. Hal tersebut dapat mempengaruhi penurunan kualitas video pada client. Sehingga dibutuhkan jaminan kualitas yang harus dipenuhi untuk mengatasi permasalahan tersebut agar dapat memberikan layanan yang baik untuk performa dari kualitas *streaming* video. Penelitian ini diselesaikan dengan membangun *server streaming* menggunakan web server NGINX. Pada optimasi kualitas video digunakan metode *Differentiated services*. Differentiated Services (DiffServ) adalah teknik yang digunakan dalam jaringan komputer untuk memberikan diferensiasi kualitas layanan (QoS) untuk berbagai jenis lalu lintas jaringan. Ini bertujuan untuk memprioritaskan dan mengelola berbagai jenis lalu lintas berdasarkan kebutuhan spesifik. DiffServ sangat penting dalam mengelola kemacetan jaringan dan memastikan lalu lintas penting, seperti aplikasi real-time seperti streaming video dan VoIP, menerima sumber daya yang diperlukan untuk performa optimal. Metode tersebut akan diterapkan melalui mikrotik router yang dihubungkan ke alamat *server*. Berdasarkan hasil analisis, dapat diperoleh hasil bahwa penerapan *Differentiated Service* dapat diterapkan dengan baik untuk memberi prioritas terhadap layanan tertentu. Hasil pengukuran berdasarkan parameter QoS diperoleh bahwa rata-rata nilai *Throughput* sebesar 2198 kbps, nilai *Delay* sebesar 2,36 ms, nilai *Packet Loss* sebesar 0%, dan nilai *Jitter* sebesar 0,35 ms. Dengan diterapkannya metode *Differentiated Service* terjadi peningkatan lebih baik terhadap nilai pada setiap parameter QoS.

Kata kunci— *Differentiated Service*, *Streaming*, Video Pembelajaran, QoS.

Abstract— Video streaming is a technology that allows users to watch and view videos over the internet in real-time, without the need to download the entire video file before playing it. It has become very popular because of its convenience and accessibility. However, video streaming services also have problems accessing services, namely interruptions such as video delays and packet loss. This can affect the decrease in video quality on the client. So that a quality guarantee is needed that must be met to overcome these problems so that they can provide good service for the performance of streaming video quality. This research was completed by building a streaming server using the NGINX web server. In optimizing video quality, the Differentiated services method is used. Differentiated Services (DiffServ) is a technique used in computer networks to provide differentiated quality of service (QoS) for different types of network traffic. It aims to prioritize and manage different types of traffic based on specific needs. DiffServ is critical in managing network congestion and ensuring critical traffic, such as real-time applications such as video streaming and VoIP, is receiving the resources it needs for optimal performance. This method will be implemented through a proxy router that is addressed to the server. Results Based on the analysis, it can be concluded that the implementation of Differentiated Service can be applied properly to give priority to certain services. The measurement results based on the QoS parameter show that the average Throughput value is 2198 kbps, the Delay value is 2.36 ms, the Packet Loss value is 0%, and the Jitter value is 0.35 ms. The implementation of Differentiated Service gives a better increase in the value of each QoS parameter.

Keywords— Differentiated Service, Streaming, Learning Video, QoS.

I. PENDAHULUAN

Dengan teknologi informasi yang terus berkembang, pertukaran data melalui internet merupakan hal yang tidak asing bagi pengguna internet. Hal ini tentunya tidak terlepas dari peranan media internet yang menyediakan fasilitas bagi dunia pendidikan, salah satu fasilitas yang dimaksud yaitu layanan video *streaming*.

Video *streaming* adalah suatu proses komunikasi melalui broadcast akses internet untuk menampilkan gambar bergerak [1]. File video akan ditransmisikan secara berkelanjutan yang memungkinkan video tersebut dapat langsung dinikmati tanpa perlu mengunduh filenya terlebih dahulu. Layanan video *streaming* banyak diminati karena pengguna dapat dengan mudah memperoleh informasi dalam bentuk video. Salah satu kemudahannya yaitu materi untuk belajar dapat diakses

dimana saja. Perangkat digital yang dapat digunakan juga beragam seperti laptop, komputer, hingga *smartphone* yang mudah dibawa. Namun dibalik kemudahan tersebut terdapat pula berbagai permasalahan dalam mengakses layanan *streaming video*. Permasalahan yang sering muncul pada *streaming video* berupa gangguan seperti video yang tertunda (*Delay*) dan *package loss*, hal tersebut mempengaruhi penurunan performa kualitas video pada *client*. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan jaminan kualitas yang harus dipenuhi sehingga dapat memberikan layanan yang baik untuk performa dari kualitas *streaming video*.

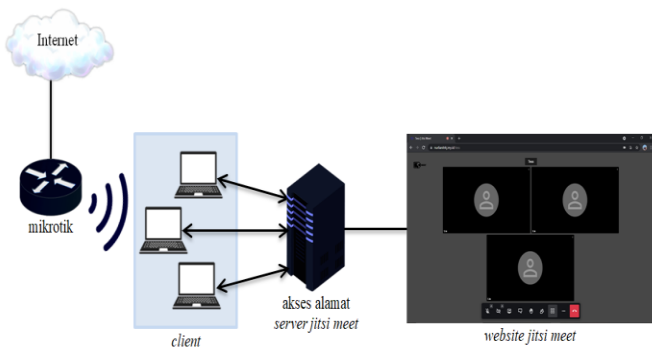
Pada penelitian sebelumnya telah diteliti mengenai kinerja metode DiffServ dan HTB terhadap video *streaming* melalui sistem operasi Linux dengan VLC sebagai media *streaming*, penelitian tersebut dilakukan untuk mengetahui nilai QoS sehingga didapat metode yang cocok untuk video *streaming*. Hasil yang didapat bahwa nilai *delay*, *throughput*, dan *packet loss* dari penerapan metode Diffserv lebih baik sehingga lebih cepat, namun HTB lebih stabil dan efisien *bandwidth* [2].

Penelitian ini diselesaikan dengan membangun *server streaming* menggunakan *web server* NGINX. Kemudian untuk optimasi kualitas video akan diterapkan metode *Differentiated services*, metode tersebut yaitu salah satu metode dalam menjaga QoS yang mengelola data jaringan, paket ditandai dan diklasifikasikan ke dalam kelas menggunakan nilai DSCP (*Differentiated Service Code Point*), lalu diberi prioritas dan dikirim sesuai prioritas yang ditentukan. Metode tersebut akan diterapkan melalui mikrotik router yang dihubungkan ke alamat *server*.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Blok Diagram

Berikut merupakan Blok Diagram sistem yang akan digunakan dalam penerapan metode *Differentiated Service*, hal ini meliputi perangkat lunak dan perangkat keras.



Gambar 1 Blok Diagram

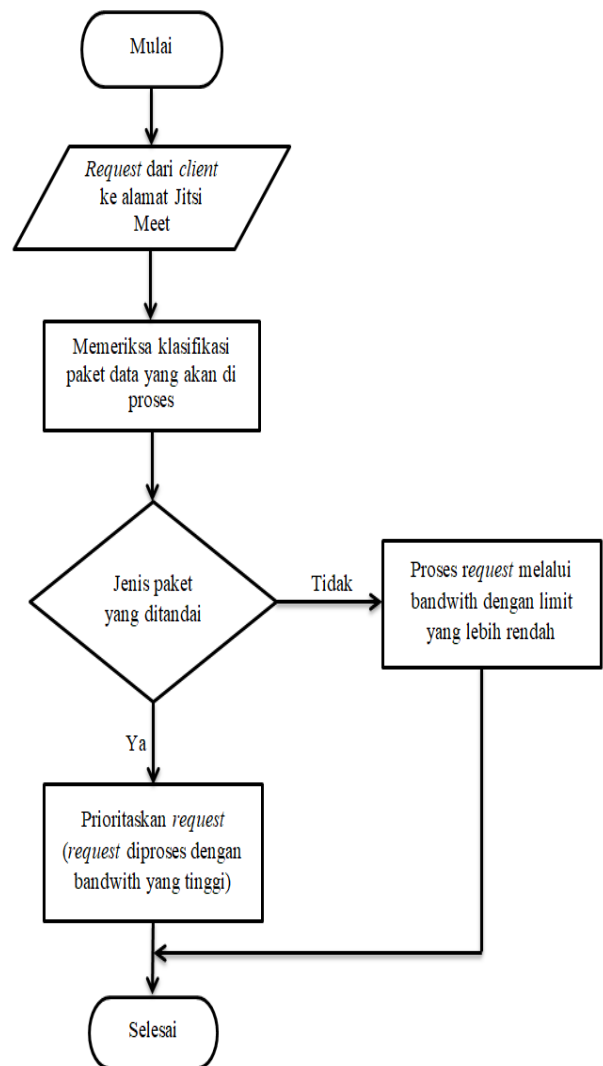
Gambar 1 merupakan blok diagram mengenai alur perancangan kerja dari sistem ini. Perangkat *client* terhubung ke jaringan internet yang telah diterapkan metode *Differentiated Service*. *Client* akan melakukan *request* berupa alamat *server jitsi meet* sehingga kemudian akan diarahkan ke halaman *website jitsi meet*. Kemudian setiap tampilan dari *website* akan dikirim kepada *client* yang telah melakukan *request*. Media *server* untuk *streaming video* pembelajaran akan dibangun dengan *web server* NGINX. NGINX menawarkan penggunaan memori yang lebih rendah

dibandingkan *web server* lainnya. NGINX juga menyelesaikan *client request* dengan penggunaan waktu yang lebih sedikit daripada Apache sehingga dapat disimpulkan bahwa NGINX lebih baik dalam merespon dan menyelesaikan *client request* [3].

Untuk menjaga kualitas video tersebut digunakan metode *Differentiated Services* yang dikenal dapat menjaga kualitas layanan pada jaringan komputer. Metode *Differentiated Service* akan melakukan klasifikasi terhadap paket-paket yang masuk (jenis paket yang akan diprioritaskan akan ditandai) dan hasil pengelompokan akan dimasukkan kedalam antrian hingga akhirnya diproses untuk dikirim ke *client*. Hal ini dilakukan untuk memberi prioritas terhadap akses *website Jitsi Meet* (lebih diutamakan daripada akses untuk alamat *website* lainnya) sehingga *client* dapat menerima video dengan kualitas yang baik. Penerapan *Differentiated Service* akan dikonfigurasi melalui mikrotik router yang dihubungkan ke alamat *server*.

B. Flowchart Sistem

Berikut adalah *flowchart* sistem penerapan metode *Differentiated Service* Pada *Streaming Video* Pembelajaran.



Gambar 2 Flowchart Sistem

Berdasarkan gambar 2, saat *client* mengirim permintaan untuk akses ke alamat ip *server jitsi meet*, maka selanjutnya jenis permintaan tersebut akan diperiksa berdasarkan paket yang telah ditandai. Apabila termasuk ke jenis paket yang ditandai, selanjutnya akan diarahkan untuk penggunaan *bandwith* dengan limit yang tinggi (permintaan diutamakan), namun jika ternyata permintaan tersebut bukan merupakan jenis paket yang ditandai maka akan diarahkan untuk diproses melalui *bandwith* dengan limit yang lebih rendah dan permintaan *client* akan dikirimkan. Dalam hal ini *field TOS* di *header IP* digantikan dengan *field DS* [4]. Sehingga akan digunakan kode DSCP dari *field DS* pada jalur akses *Jitsi Meet* yang ditandai melalui beberapa *rule*.

C. Skenario Percobaan

Skenario yang dirancang akan digunakan sebagai kegiatan *client* pada tahap pengujian. Hal ini dilakukan untuk melihat hasil dari penerapan *Differentiated Service* yang diukur melalui parameter *Quality of Service*. Adapun skenario pengujian dapat dilihat pada tabel 1.

TABEL I
SKENARIO PENGUJIAN

No	Percobaan	Pengguna	Kegiatan
1	Percobaan ke 1	Client 1	Akses Jitsi Meet
		Client 2	Akses Jitsi Meet
		Client 3	Akses Jitsi Meet
2	Percobaan ke 2	Client 1	Akses Youtube
		Client 2	Akses Jitsi Meet
		Client 3	Akses Jitsi Meet
3	Percobaan ke 3	Client 1	Akses Youtube
		Client 2	Akses Youtube
		Client 3	Akses Jitsi Meet
4	Percobaan ke 4	Client 1	Akses Google Meet
		Client 2	Akses Jitsi Meet
		Client 3	Akses Jitsi Meet
5	Percobaan ke 5	Client 1	Akses Google Meet
		Client 2	Akses Youtube
		Client 3	Akses Jitsi Meet

Berdasarkan tabel 1, setiap *client* akan melakukan kegiatan masing-masing sesuai dengan skenario pengujian pada saat yang bersamaan. Jenis kegiatan yang dilakukan merupakan akses untuk alamat *website* mulai dari akses *Youtube*, *Google Meet* dan *Jitsi Meet*. Walaupun dilakukan akses ke beberapa alamat *website*, tetapi pada pengujian akan diutamakan akses *Jitsi Meet* hal ini karena penerapan metode di khususkan untuk paket *Jitsi Meet*. Akses *Youtube* dan *Google Meet* hanya sebagai percobaan pengujian untuk mengetahui pengaruh terhadap *Jitsi Meet*. Sehingga untuk hasilnya akan difokuskan pada nilai parameter QoS dari *client* yang melakukan akses terhadap *Jitsi Meet*. *Quality of Service* (QoS) digunakan untuk melakukan pengukuran dan analisis stabilitas serta kualitas jaringan nirkabel yang ada [5].

Untuk mengetahui hasil penerapan *Differentiated Service*, maka skenario pengujian tersebut akan dilakukan masing-masing dua kali pengujian, yaitu dengan dan tanpa penerapan *Differentiated Service*. Kemudian akan dilakukan perbandingan terhadap semua parameter QoS dari hasil pengujian tersebut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

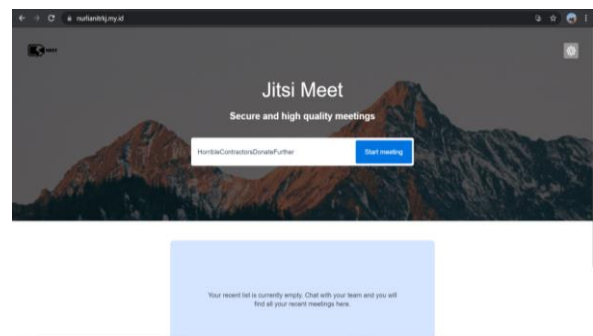
Setelah melalui tahapan perancangan, selanjutnya yaitu proses pengujian dan pembahasan. Dimulai dengan menjalankan halaman *website video conference*, kemudian pengamatan kinerja sistem melalui parameter QoS dengan beberapa skenario dan dilakukan perbandingan antara kinerja tanpa metode dan kinerja setelah metode *Differentiated Service* diterapkan.

A. Tampilan Halaman Website Video Conference

Pengujian dilakukan dengan cara menjalankan video *conference* pada perangkat pengguna.

1. Tampilan Halaman Utama Website Video Conference

Jitsi Meet adalah layanan video conference yang bersifat *open source*. Pengguna dapat mengatur *Jitsi Meet* ke *server* sendiri dengan domain yang lain untuk alamat aksesnya. Sehingga dibutuhkan penyewaan *server* dan alamat domain. Setelah semua selesai dikonfigurasi, *website* telah dapat di akses dan halaman utama saat akan memulai video *conference*, di akses dengan input alamat domain yang digunakan saat konfigurasi sebelumnya. Tampilan halaman utama dapat dilihat pada gambar 3.

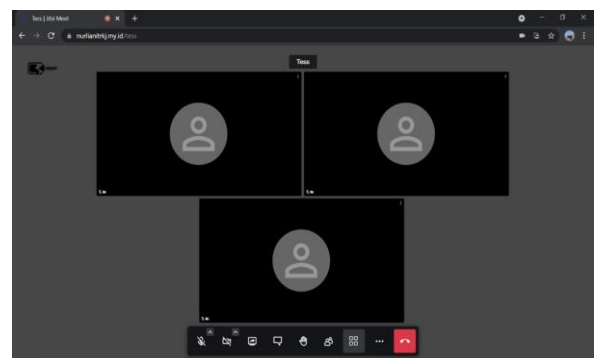


Gambar 3 Halaman utama *Jitsi Meet*

Pengguna hanya perlu memasukkan nama pertemuan sesuai keinginan dan memulai dengan klik tombol *Start Meeting*. Kemudian *link* dibagi pada pengguna lain agar mereka dapat masuk ke ruang pertemuan tersebut.

2. Tampilan Halaman *meet* Website Video Conference

Saat video *conference* dimulai, tampilan halaman *website* seperti pada gambar 4.



Gambar 4 Halaman utama *meet*

Berdasarkan gambar 4, disini pengguna dapat melakukan *chatting*, *share screen* berupa dokumen atau video, membagikan langsung video dari *youtube*, serta beberapa hal lainnya. mengundang orang lain untuk bergabung.

B. Perbandingan Parameter QoS Sebelum dan Sesudah Penerapan Metode Differentiated Service

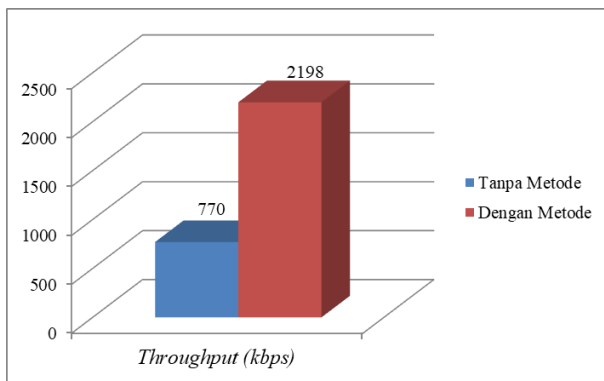
1. Perbandingan Throughput

Hasil perbandingan nilai *throughput* sebelum dan setelah penerapan metode *Differentiated Service* diperoleh berdasarkan nilai parameter QoS dari *client* yang melakukan akses ke *Jitsi Meet* dari skenario pengujian. Adapun rata-rata perbandingan nilai tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

TABEL II
PERBANDINGAN THROUGHPUT

Parameter QoS	Tanpa Metode		Metode Differentiated Service	
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori
Throughput (kbps)	770	Sedang	2198	Sangat Bagus

Adapun grafik perbandingan *throughput* sebelum dan sesudah penerapan *Differentiated Service* yang ada berdasarkan tabel 2 seperti pada gambar 5 berikut.



Gambar 5 Perbandingan throughput

Dari gambar 5 dapat dilihat bahwa hasil dari penerapan metode *Differentiated Service* mempengaruhi peningkatan kualitas pada video conference *Jitsi Meet*. Sebelum penerapan metode nilai rata-rata nilai *throughput* 1298 kbps, bila dikonversikan ke nilai standarisasi QoS termasuk ke dalam kategori “Bagus”. Sedangkan diterapkannya metode *Differentiated Service* diperoleh nilai rata-rata *throughput* 2202 kbps, bila dikonversikan ke nilai standarisasi QoS termasuk ke dalam kategori “Sangat Bagus”.

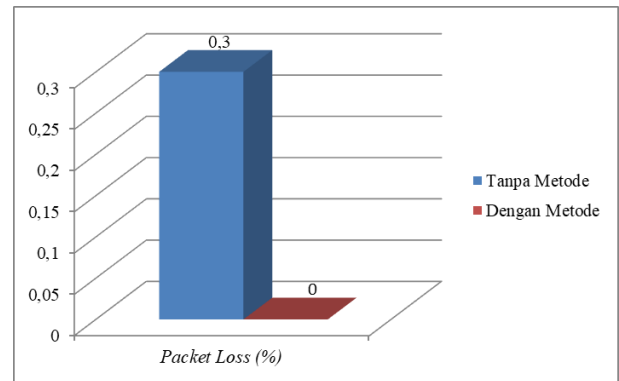
2. Perbandingan Packet Loss

Hasil perbandingan nilai *packet loss* sebelum dan setelah penerapan metode diperoleh dari nilai parameter QoS dari *client* yang melakukan akses ke *Jitsi Meet*. Adapun rata-rata perbandingan nilai dapat dilihat pada tabel 3.

TABEL III
PERBANDINGAN PACKET LOSS

Parameter QoS	Tanpa Metode		Metode Differentiated Service	
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori
Packet Loss (%)	0,3	Sangat Bagus	0	Sangat Bagus

Adapun grafik perbandingan *packet loss* sebelum dan sesudah penerapan *Differentiated Service* berdasarkan tabel 3 yaitu seperti pada gambar 6.



Gambar 5 Perbandingan packet loss

Gambar 6 memperlihatkan hasil dari nilai *packet loss* untuk akses *Jitsi Meet* Sebelum penerapan metode. Nilai rata-rata nilai *packet loss* 0,1%, bila dikonversikan ke nilai standarisasi QoS termasuk ke dalam kategori “Sangat Bagus”. Sedangkan setelah diterapkannya metode *Differentiated Service* diperoleh nilai rata-rata *packet loss* 0%, termasuk ke dalam kategori “Sangat Bagus”. Walaupun keduanya berada di kategori yang sama, namun setelah dilakukan penerapan metode *Differentiated Service* terjadi pengurangan *packet loss*, semakin rendah nilai ini maka semakin baik kualitasnya. Sehingga penerapan metode mempengaruhi peningkatan kualitas jaringan untuk video conference *Jitsi Meet*.

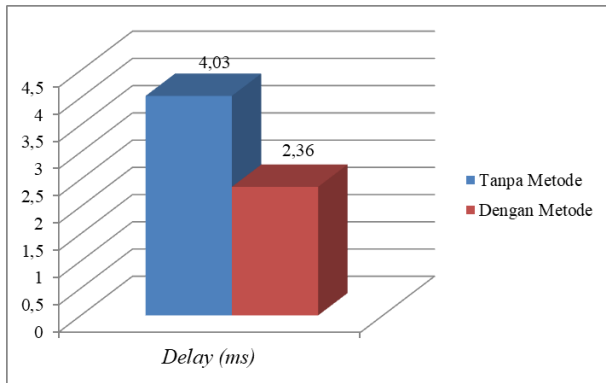
3. Perbandingan Delay

Hasil perbandingan nilai *delay* sebelum dan setelah penerapan metode *Differentiated Service* diperoleh berdasarkan nilai QoS dari *client* yang mengakses ke *Jitsi Meet*. Rata-rata perbandingan nilai tersebut dapat dilihat pada tabel 4.

TABEL IV
PERBANDINGAN DELAY

Parameter QoS	Tanpa Metode		Metode Differentiated Service	
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori
Delay (ms)	4,03	Sangat Bagus	2,36	Sangat Bagus

Adapun grafik perbandingan *delay* sebelum dan sesudah penerapan *Differentiated Service* berdasarkan tabel 4.11 seperti pada gambar 7 berikut.



Gambar 7 Perbandingan delay

Gambar 7 memperlihatkan bahwa hasil dari nilai delay untuk akses *Jitsi Meet* yang didapat sebelum penerapan metode nilai rata-rata nilai delay 3,93 ms, bila dikonversikan ke nilai standarisasi QoS termasuk ke dalam kategori “Sangat Bagus”. Sedangkan diterapkannya metode *Differentiated Service* diperoleh nilai rata-rata delay 3,13 ms, bila dikonversikan ke nilai standarisasi QoS termasuk ke dalam kategori “Sangat Bagus”. Walaupun keduanya berada di kategori yang sama, namun setelah diterapkan metode *Differentiated Service* terjadi penurunan nilai delay, semakin rendah nilai ini maka semakin baik kualitasnya. Sehingga dapat dikatakan bahwa penerapan metode mempengaruhi peningkatan kualitas pada video conference *Jitsi Meet*.

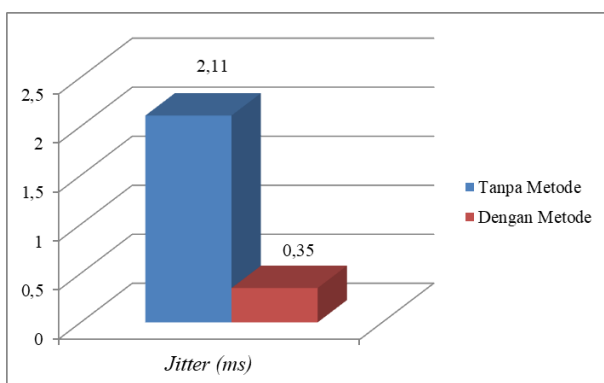
4. Perbandingan Jitter

Hasil perbandingan nilai jitter sebelum dan setelah penerapan metode *Differentiated Service* diperoleh dari rata-rata nilai parameter QoS dari *client* yang melakukan akses ke *Jitsi Meet* berdasarkan skenario pengujian. Rata-rata perbandingan nilai tersebut dapat dilihat pada tabel 5.

TABEL V
PERBANDINGAN JITTER

Parameter QoS	Tanpa Metode		Metode <i>Differentiated Service</i>	
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori
Jitter (ms)	2,11	Bagus	0,35	Bagus

Adapun grafik perbandingan jitter sebelum dan sesudah penerapan *Differentiated Service* berdasarkan tabel 5 yaitu pada gambar 8.



Gambar 8 Perbandingan jitter

Gambar 4.6 memperlihatkan bahwa hasil dari nilai jitter untuk akses *Jitsi Meet* yang didapat sebelum penerapan metode nilai rata-rata nilai *packet loss* 2,11 ms. Apabila dikonversikan ke nilai standarisasi QoS termasuk ke dalam kategori “Bagus”. Sedangkan diterapkannya metode *Differentiated Service* diperoleh nilai rata-rata jitter 0,35 ms. Apabila dikonversikan ke nilai standarisasi QoS juga termasuk ke dalam kategori “Bagus”. Walaupun keduanya berada di kategori yang sama, namun setelah dilakukan penerapan metode *Differentiated Service* terjadi pengurangan jitter, hal ini tentunya membuat kualitas jaringan lebih baik. Bahkan nilai jitter setelah penerapan metode hampir mendekati kategori “Sangat Bagus” yaitu 0 ms.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan ditulis dalam bentuk paragraf uraian. Hindari penggunaan *bulleted list*.

1. Rata-rata nilai *throughput* sebelum penerapan metode *Differentiated Service* adalah 770 kbps (sedang) dan setelah metode diterapkan adalah 2198 kbps (sangat bagus). Hal ini menunjukkan adanya peningkatan *throughput*.
2. Rata-rata nilai *delay* sebelum penerapan metode *Differentiated Service* adalah 4,03 ms (sangat bagus) dan setelah metode diterapkan adalah 2,36 ms (sangat bagus). Hal ini menunjukkan adanya penurunan *delay*.
3. Rata-rata nilai *packet loss* sebelum penerapan metode *Differentiated Service* adalah 0,3 % (sangat bagus) setelah metode diterapkan adalah 0% (sangat bagus). Hal ini menunjukkan adanya penurunan *packet loss*.
4. Rata-rata nilai *jitter* sebelum penerapan metode *Differentiated Service* adalah 2,11 ms (sangat bagus) dan setelah metode diterapkan adalah 0,35 ms (sangat bagus). Hal ini menunjukkan adanya penurunan *jitter*.
5. Berdasarkan keseluruhan nilai parameter QoS dari pengujian, dapat dilihat bahwa dengan penerapan *Differentiated Service* terjadi peningkatan untuk lebih baik pada nilai dari setiap parameter QoS. Hal ini tentunya dengan ketentuan masing-masing parameter, untuk *throughput* semakin tinggi nilai maka semakin baik kualitasnya. Sebaliknya untuk ketiga parameter lain yaitu *packet loss*, *delay*, dan *jitter* yang semakin rendah nilainya maka semakin baik kualitasnya. Hal ini membuat kualitas jaringan untuk akses video conference *Jitsi Meet* menjadi lebih baik. Bahkan nilai *jitter* setelah penerapan metode hampir mendekati kategori “Sangat Bagus” yaitu 0 ms.

REFERENSI

- [1] Shabri, A. (2010). *Pengertian dan Kegunaan Video Streaming, Teleconference*. Retrieved Oktober 16, 2020, from Kompasiana: <https://www.kompasiana.com/aspan/55004944a333115973510373/pengertian-dan-kegunaan-video-streaming-teleconference>
- [2] Patandung, E., & Sulisty, W. (2016). Analisis Quality of Service (QoS) Video Streaming Dengan Menggunakan Metode *Differentiated Service* dan Hierarchical Token Bucket. *Artikel Ilmiah*.
- [3] Chandra, A. Y. (2019). Analisis Performansi Antara Apache & Nginx Web Server Dalam Menangani Client Request. *Jurnal Sistem Dan Informatika (JSI)*, 14(1), 48–56. <https://doi.org/10.30864/jsi.v14i1.248>

- [4] Hirmawan, G., Supriyanto, S., & Fahrizal, R. (2016). Perbandingan Metode Differentiated Service Dengan Metode Integrated Service Untuk Analisis QoS Pada Jaringan VOIP. *Setrum: Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, 1(1), 24. <https://doi.org/10.36055/setrum.v1i1.472>
- [5] Rosiska, E., Karnadi, V., & Arnomo, S. A. (2020). Analisis Qos Video Streaming Jaringan Wireless (Studi Kasus: Taman Internet Engku Putri Batam). *Computer Based Information System Journal*, 08(02), 46-54