

# Analisis Perbedaan Performansi Website Streaming Video V Live pada Dua Provider

Dwi Oktaviyanti<sup>1\*</sup>, Djuniadi<sup>2</sup>, Arief Arfriandi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang

<sup>1\*</sup>dwioktaviyanti@students.unnes.ac.id,

<sup>2</sup>djuniadi@mail.unnes.ac.id

<sup>3</sup>arfriandi@mail.unnes.ac.id

**Abstrak**— Layanan video streaming saat ini dapat diakses dimana saja dan kapan saja, baik melalui *smart phone* maupun laptop karena sudah terhubung dengan internet. ISP (*Internet Service Provider*) yang terkenal di Indonesia diantaranya yaitu Indosat Ooredoo dan Tri yang menyediakan akses internet di jaringan 4G sehingga membuat akses internet menjadi lebih cepat. Sedangkan salah satu *platform* untuk menonton video streaming yaitu V Live yang dapat diakses baik di aplikasi *mobile*-nya maupun di *website*-nya. *Platform* ini merupakan *platform* yang menyediakan informasi atau hiburan yang berupa video tentang industri hiburan Korea Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan performansi website streaming video V Live yang diakses dengan dua provider berbeda. Penelitian menggunakan metode analisis QoS (*Quality of Service*) dengan parameter yang digunakan yaitu *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*. Penelitian dilakukan di malam hari dengan melakukan tiga kali capture data dengan menggunakan *software Wireshark* pada masing-masing provider selama kurang lebih satu menit dengan selang waktu kurang lebih 15 menit. Sehingga total terdapat enam capture hasil data. Hasil yang didapatkan yaitu provider B dengan paket data 2.75GB/3 hari sedikit lebih baik dibandingkan menggunakan provider A dengan paket data 50GB/30 hari dikarenakan dari empat parameter yang digunakan, tiga diantaranya menunjukkan bahwa provider B lebih baik dibandingkan provider A. Rata-rata nilai parameter *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* untuk provider B secara berurutan yaitu 2.9 Mbps, 8.95%, 2.873 ms, dan 2.928 ms. Serta untuk provider A yaitu 2.6 Mbps, 0.01%, 3.795 ms, dan 3.799 ms.

**Kata kunci**— Internet, Provider, QoS, Streaming, VLIVE, Wireshark

**Abstract**— Video streaming services can now be accessed anywhere and anytime, either through smart phones or laptops because they are connected to the internet. Well-known ISPs (Internet Service Providers) in Indonesia include Indosat Ooredoo and Tri which provide internet access on the 4G network so as to make internet access faster. While one of the *platforms* for watching streaming video is V Live which can be accessed both on its mobile application and on its website where this *platform* is a *platform* that provides information or entertainment in the form of videos about the South Korean entertainment industry. With V Live artists and fans can interact with each other. This study aims to analyze the differences in the performance of the V Live video streaming website accessed by two different providers. The research uses the QoS (Quality of Service) analysis method with the parameters used are throughput, packet loss, delay, and jitter. The study was conducted at night by capturing three times of data using Wireshark software on each provider for approximately one minute with an interval of approximately 15 minutes. So there are a total of six data capture results. The results obtained are that provider B with a data package of 2.75GB/3 days is slightly better than using provider A with a data package of 50GB/30 days because of the four parameters used, three of them indicate that provider B is better than provider A. On average throughput, packet loss, delay, and jitter parameter values for provider B are 2.9 Mbps, 8.95%, 2.873 ms, and 2.928 ms, respectively. And for provider A, namely 2.6 Mbps, 0.01%, 3.795 ms, and 3.799 ms.

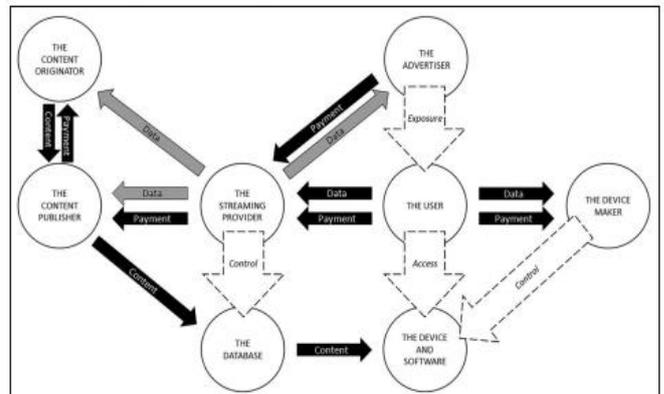
**Keywords**— Internet, Provider, QoS, Streaming, VLIVE, Wireshark

## I. PENDAHULUAN

Kehadiran *smartphone* saat ini yang dapat mengakses internet, memungkinkan *user* untuk saling berbagi informasi dengan cepat serta mudah [1]. Hal tersebut membuat masyarakat merasa terbantu. Karena saat ini, masyarakat saat ini merupakan masyarakat yang haus akan informasi, dimana ruang dan waktu tidak menjadi penghalang bagi mereka untuk mendapatkan informasi yang diinginkannya [2]. Informasi dapat didefinisikan sebagai suatu hasil dari proses pengolahan data yang terorganisir, dapat disajikan dalam bentuk nilai yang mudah untuk dipahami, dapat menggambarkan kejadian nyata, dan memiliki kebermanfaatannya bagi penerimanya yang dapat digunakan sebagai acuan untuk mengambil suatu keputusan [3]. Informasi yang dapat saling dibagi tersebut termasuk video, audio, dan data. Salah satu teknologi yang digunakan untuk membagikannya yaitu teknologi streaming.

Salah satu teknologi yang digunakan untuk memainkan file video ataupun audio baik secara langsung maupun dengan

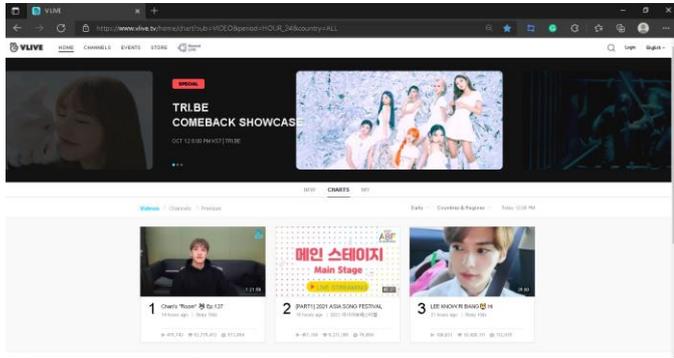
menggunakan *prerecord* dari suatu mesin server (*web server*) disebut sebagai streaming [4].



Gambar 1. Jaringan Streaming [5]

Jaringan *streaming (network streaming)* dapat terjadi dalam lima tahap yaitu model *streaming* inti, *streaming* dan penerbitan konten, *streaming* dan asal konten, *streaming* dan kontrol perangkat, serta *streaming* dan iklan [5]. Terdapat tiga mode dalam pengiriman informasi digital melalui internet yang berkembang di masyarakat. Tiga mode tersebut yaitu *live streaming* yang memungkinkan file multimedia dapat diputar ulang tanpa sepenuhnya diunduh terlebih dahulu, *pre-recorded* yang memungkinkan perekaman dapat dilakukan terlebih dahulu dan *broadcasting* dilakukan nanti sesuai waktu yang telah ditentukan, serta mode *Video on Demand (VOD)* dimana file multimedia diarsipkan di server untuk dapat diakses kapan saja dan di mana saja oleh user [6]. Salah satu file multimedia yang banyak diminati masyarakat yaitu video.

Video dalam konteks video streaming adalah sebuah komunikasi yang dilakukan melalui broadcast akses internet untuk menghasilkan sebuah gambar dan tersusun dari komponen utama yaitu *Encoding Station*, *Video Server*, Jaringan Infrastruktur, dan *Client Playback* [7]. Saat ini juga telah banyak *platform* yang menyediakan layanan video streaming. Tidak hanya dalam bentuk aplikasi *mobile* namun juga dalam *website*. Salah satu *platform* tersebut yaitu V Live. Website VLIVE merupakan website yang menyediakan informasi atau hiburan yang berupa video tentang Korean Pop [8]. Dengan V Live (VLIVE) atau juga disebut V App memungkinkan artis dan penggemar dapat berkomunikasi secara langsung di ruang maya tanpa terikat tempat dan waktu dengan bantuan internet. Koneksi internet merupakan hal yang sangat mempengaruhi kualitas dalam mengakses video di V Live.



Gambar 2. Halaman Awal Website V Live

ISP (*Internet Service Provider*) merupakan suatu perusahaan (badan usaha) dimana mereka menjual koneksi internet atau sejenisnya kepada para pelanggan [9]. ISP juga dianggap sebagai mediator antara internet dan pengguna [10]. Di Indonesia sendiri banyak sekali perusahaan penyedia layanan internet, diantaranya yaitu Tri dan Indosat Ooredoo. Keduanya merupakan penyedia layanan telekomunikasi seluler yang terkemuka di Indonesia. Keduanya juga dapat mengoperasikan jaringan 4G.

Teknologi 4G akan menawarkan banyak kemajuan ke pasar nirkabel, termasuk kecepatan data downlink lebih dari 100 Mbps, latensi rendah, penggunaan spektrum yang sangat efisien, dan implementasi berbiaya rendah [11].

Berdasarkan informasi di atas, maka diadakanlah penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performansi aplikasi video streaming V Live yang beroperasi di website dengan menggunakan dua provider berbeda yaitu satu dengan

provider Tri dan satunya dengan Indosat Ooredoo. Metode yang digunakan dalam penelitian jurnal ini yaitu menggunakan analisis *Quality of Service (QoS)* dengan bantuan *software* Wireshark untuk menangkap datanya dan Microsoft Exel untuk pengolahan datanya.

QoS (*Quality of Service*) adalah suatu pengukuran tentang kualitas jaringan dan juga merupakan usaha untuk mendefinisikan karakteristik suatu layanan tertentu. QoS pada dasarnya mengacu pada kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda-beda. Tujuan dari QoS yaitu untuk memenuhi kebutuhan layanan yang berbeda-beda, yang mana menggunakan infrastruktur yang sama. QoS menawarkan kemampuan untuk mendefinisikan atribut-atribut yang disediakan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif [12].

Wireshark merupakan sebuah *software* sniffer freeware packet analyzer yang dapat didownload secara gratis dan mudah serta bersifat open source melalui website resminya di [www.wireshark.org](http://www.wireshark.org). Wireshark dapat berjalan pada hampir semua sistem operasi yang tersedia. *Software* ini sering kali digunakan untuk menemukan masalah pada jaringan, protokol komunikasi, dan pengembangan perangkat lunak, serta pendidikan. Selain itu, juga sering digunakan sebagai alat analisa protokol jaringan. Wireshark memiliki sifat *cross platform* serta dalam melakukan capture paket jaringan, ia menggunakan pcap. Wireshark juga bersifat open source dimana *software* ini dapat bebas untuk digunakan, didistribusikan, serta dimodifikasi oleh siapapun menggunakan lisensi GNU (*General Public License*). Fungsi *software* ini yaitu untuk menganalisa suatu data yang melintas pada media transmisi tertentu serta mempresentasikan informasi yang didapat tersebut secara logis sesuai dengan model OSI Reference Model. Selain itu, wireshark juga dapat digunakan untuk menangkap informasi pada jaringan, menganalisis permasalahan tertentu, melakukan decode pada frame, melakukan perbaikan pada suatu masalah jaringan, memecahkan masalah keamanan jaringan, serta untuk debug pada implementasi protokol [13].

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam menganalisis performansi aplikasi V Live yaitu analisis QoS (*Quality of Service*) dengan parameter sebagai berikut.

Pertama yaitu *throughput*. Paket yang berhasil diamati ditotal lalu dibagi dengan jumlah interval waktu merupakan pengertian dari *throughput* [14]. Nilai *throughput* didapatkan dari hasil persamaan berikut.

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paket data yang diterima}}{\text{Lama pengamatan}} \quad (1)$$

TABEL I  
KATEGORI THROUGHPUT

Kategori	Throughput	Indeks
Sangat Baik	>2.1 Mbps	4
Baik	1200 kbps s.d. 2.1 Mbps	3
Sedang	700 s.d. 1200 kbps	2
Buruk	338 s.d. 700 kbps	1

Kedua yaitu *packet loss*. *Packet loss* merupakan jumlah paket IP yang lenyap sepanjang proses transmisi dari *source*

atau sumber ke *destination* atau tujuan. Penyebab terjadinya *packet loss* diantaranya yaitu antrian yang melebihi kapasitas buffer pada tiap node, *congestion* (pemanggilan berlebih), *policing*, *node* yang bekerja melebihi kapasitas buffer, serta memori yang terbatas pada *node* [15]. Nilai *packet loss* dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$\text{Packet loss} = \frac{\text{paket dikirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket dikirim}} \times 100\% \quad (2)$$

TABEL II  
KATEGORI *PACKET LOSS*

Kategori	<i>Packet Loss</i> (%)	Indeks
Sangat Baik	0 s.d. 2	4
Baik	3 s.d. 14	3
Sedang	15 s.d. 24	2
Buruk	> 25	1

Ketiga yaitu *delay*. Dengan dilakukan pengujian pada *delay* maka dapat diketahui waktu mulai saat sistem sampai hingga paket sudah selesai untuk ditransmisikan [16]. Nilai *delay* dapat dihitung dari persamaan berikut.

$$\text{Rata - rata delay} = \frac{\text{Total delay}}{\text{Total paket data yang diterima}} \quad (3)$$

TABEL III  
KATEGORI *DELAY*

Kategori Digeradasi	Besar <i>Delay</i>
Sangat Baik	< 150 ms
Baik	150 s.d. 300 ms
Sedang	300 s.d. 450 ms
Buruk	> 450 ms

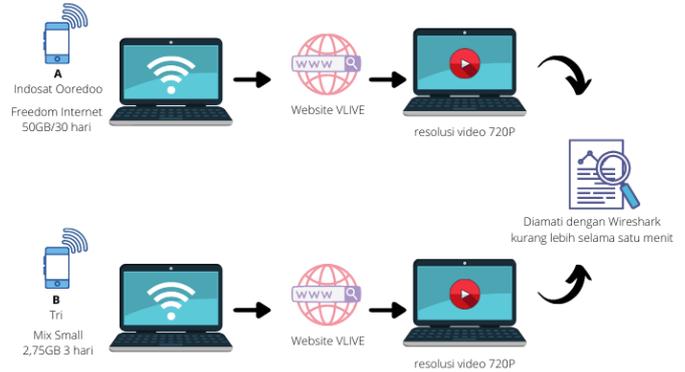
Terakhir yaitu variasi waktu tunda (*jitter*). *Jitter* adalah variasi dari *delay* yang terjadi antar paket pada jaringan yang berbasis *Internet Protocol* (IP) [17]. Nilai *jitter* dapat dicari dari persamaan berikut.

$$\text{Jitter} = \frac{\text{Jarak antar delay}}{\text{Jumlah total jarak paket}} \quad (4)$$

TABEL IV  
KATEGORI *JITTER*

Kategori Digeradasi	Besar <i>Jitter</i>
Sangat Baik	0 ms
Baik	0 s.d. 75 ms
Sedang	75 s.d. 125 ms
Buruk	125 s.d. 225 ms

Rancangan dari penelitian ini yaitu penelitian dilaksanakan malam hari pada hari kerja dan dilakukan di daerah Kabupaten Kudus, tepatnya di desa Besito. Skenario penelitian yang digunakan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Skenario Penelitian

Penelitian dilakukan pukul 21.00 WIB dengan suatu laptop yang memiliki spesifikasi yaitu Laptop Asus X453MA Processor Intel(R) Celeron(R) CPU N2840 @ 2.16GHz, 2159 Mhz, 2 Core(s), 2 Logical Processor(s), dan Installed Physical Memory (RAM) 8.00 GB.

*Smartphone* yang digunakan untuk sumber penambatan provider A memiliki spesifikasi Realme C2 RMX1941, dengan processor 8 core, dan RAM 2 GB. Sedangkan *smartphone* sumber penambatan proviter B memiliki spesifikasi yaitu Evercross S45 dengan RAM 1 GB. Jaringan yang berhasil terhubung yaitu jaringan 4G.

Video yang digunakan yaitu berjudul ”지민씨 등장” dengan durasi 1 jan 3 menit 22 detik. Capture akan dilakukan 3 kali selama kurang lebih satu menit dengan jeda waktu sekitar 15 menit.

Hasil data setiap capture tersebut selanjutnya akan dihitung menggunakan Ms. Exel dan kemudian disandingkan serta dianalisis untuk diambil kesimpulan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian masing-masing parameter yaitu sebagai berikut.

#### A. Hasil Statistik Masing-masing Provider

TABEL V  
HASIL STATISTIK PROVIDER A

Indikator	Capture 1	Capture 2	Capture 3
Paket data diterima	14089386	17249539	23393172
Lama pengamatan	57.551	54.84	56.672
Paket data dikirim (lost segment)	11760	14181	19180
Paket data diterima (lost segment)	11758	14181	19179

TABEL VI  
HASIL STATISTIK PROVIDER B

Indikator	Capture 1	Capture 2	Capture 3
Paket data diterima	18375709	24058096	22605671
Lama pengamatan	60.013	62.22	60.01
Paket data dikirim (lost segment)	20385	26249	23677
Paket data diterima (lost segment)	18702	23913	21381

**B. Throughput**

Berdasarkan tabel V dan VI, maka dilakukan perhitungan menggunakan persamaan 1. Hasil yang didapatkan yaitu sebagai berikut.

TABEL VII  
HASIL PENGUKURAN THROUGHPUT

Provider Capture ke-	A	B
1	1958.525273 kbps (1.96 Mbps)	2449.563795 kbps (2.45 Mbps)
2	2516.344128 kbps (2.52 Mbps)	3093.294246 kbps (3.09 Mbps)
3	3302.254658 kbps (3.3 Mbps)	3013.587202 kbps (3.01 Mbps)
<b>Rata-rata</b>	<b>2.6 Mbps</b>	<b>2.9 Mbps</b>

Berdasarkan tabel VII terlihat bahwa dengan provider B (Tri) nilai rata-rata *throughput* lebih tinggi daripada provider A (Indosat Ooredoo) dan berdasarkan tabel I, keduanya berkategori Sangat Baik. Dibuktikan dengan nilai rata-rata yang lebih dari 2.1 Mbps. Dalam *throughput*, semakin besar nilai yang dihasilkan maka performansinya juga akan semakin baik.

**C. Packet Loss**

Berdasarkan tabel V dan VI, maka dilakukan perhitungan menggunakan persamaan 2. Hasil yang didapatkan yaitu sebagai berikut.

TABEL VIII  
HASIL PENGUKURAN PACKET LOSS

Provider Capture ke-	A	B
1	0.02 %	8.26 %
2	0.00 %	8.90 %
3	0.01 %	9.70 %
<b>Rata-rata</b>	<b>0.01 %</b>	<b>8.95 %</b>

Berdasarkan tabel VIII terlihat bahwa provider A memiliki nilai *packet loss* yang lebih kecil dibandingkan dengan provider B dan berdasarkan tabel II, provider A berkategori Sangat Baik dan provider B berkatogori Baik. Semakin rendah persentase nilai *packet ac* (mendekati 0) maka semakin baik performansinya.

**D. Delay**

Nilai *delay* dapat diketahui jika *time 1* (waktu saat mengirim paket) dan *time 2* (waktu saat paket diterima) juga diketahui, dimana keduanya didapatkan dari hasil pengamatan pada wireshark. Hasil dari pengurangan *time 2* dengan *time 1* merupakan nilai *delay* masing-masing paket.

TABEL IX  
HASIL PENGUKURAN DELAY CAPTURE-1 PROVIDER A

Time 1	Time 2	Delay = T2-T1
0.268972	0.269177	0.000205
0.269177	0.272738	0.003561
0.272738	0.750659	0.477921
0.750659	0.750659	0
0.750659	0.75095	0.000291

0.75095	0.763204	0.012254
0.763204	0.992999	0.229795
0.992999	0.99319	0.000191
0.99319	1.007869	0.014679
1.007869	1.007984	0.000115
...	...	...
57.452542	57.550907	0.098365

Berdasarkan tabel IX, keseluruhan nilai *delay* selanjutnya dijumlahkan. Lalu, menggunakan persamaan 3, dicari nilai rata-ratanya. Melakukan hal yang sama untuk masing-masing *capture* data setiap provider. Rangkuman hasil nilai rata-rata *delay* dapat dilihat pada tabel X berikut.

TABEL X  
HASIL PENGUKURAN RATA-RATA DELAY

Provider Capture ke-	A	B
1	4.872 ms	3.209 ms
2	3.741 ms	2.602 ms
3	2.773 ms	2.807 ms
<b>Rata-rata</b>	<b>3.795 ms</b>	<b>2.873 ms</b>

Berdasarkan tabel X, provider B (Tri) memiliki nilai rata-rata *delay* lebih tinggi daripada provider A (Indosat Ooredoo) dan berdasarkan tabel III keduanya memiliki kategori Sangat Baik. Pada *delay*, nilai yang lebih kecil akan memiliki performansi yang lebih baik dibandingkan nilai yang lebih besar. Seperti yang diketahui bahwa *delay* merupakan waktu tunggu yang dibutuhkan suatu paket data agar sampai ke tujuan. Semakin cepat paket sampai maka performasinya juga semakin baik. Sehingga, berdasarkan parameter *delay*, provider B lebih baik daripada provider A.

**E. Jitter**

Nilai *jitter* dapat diketahui jika *delay 1* dan *delay 2* juga diketahui, dimana keduanya didapatkan dari perhitungan sebelumnya. Hasil dari pengurangan *delay 2* dengan *delay 1* merupakan nilai *delay* masing-masing paket.

TABEL XI  
HASIL PENGUKURAN JITTER CAPTURE-1 PROVIDER A

Delay 1	Delay 2	Jitter
-0.00336	0.003561	0.006917
-0.47436	0.477921	0.952281
0.477921	0	-0.47792
-0.00029	0.000291	0.000582
-0.01196	0.012254	0.024217
-0.21754	0.229795	0.447336
0.229604	0.000191	-0.22941
-0.01449	0.014679	0.029167
0.014564	0.000115	-0.01445
-0.05059	0.050708	0.101301
...	...	...
0.400476	0.098365	-0.30211

Berdasarkan tabel XI, keseluruhan nilai *jitter* selanjutnya dijumlahkan. Lalu, menggunakan persamaan 4, dicari nilai rata-ratanya. Melakukan hal yang sama untuk masing-masing *capture* data setiap provider. Rangkuman hasil nilai rata-rata *jitter* dapat dilihat pada tabel XII berikut.

TABEL XII  
HASIL PENGUKURAN JITTER

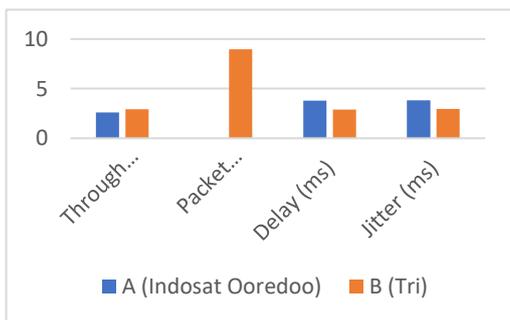
Provider Capture ke-	A	B
1	4.880 ms	3.336 ms
2	3.744 ms	2.602 ms
3	2.773 ms	2.847 ms
<b>Rata-rata</b>	<b>3.799 ms</b>	<b>2.928 ms</b>

Berdasarkan tabel XII, provider B (Tri) memiliki nilai rata-rata *delay* lebih tinggi daripada provider A (Indosat Ooredoo) dan berdasarkan tabel IV keduanya memiliki kategori Sangat Baik. Seperti halnya pada *delay*, pada *jitter* jika nilai yang dihasilkan lebih kecil maka performansi yang dihasilkan juga lebih baik dibandingkan nilai yang lebih besar. Sehingga, berdasarkan parameter *jitter*, provider B lebih baik daripada provider A.

F. Komparasi Gabungan Parameter QoS

TABEL XIII  
KOMPARASI GABUNGAN HASIL RATA-RATA PARAMETER QOS

Provider Parameter	A (Indosat Ooredoo)	B (Tri)
Throughput	2.6 Mbps	2.9 Mbps
Packet Loss	0.01 %	8.95 %
Delay	3.795 ms	2.873 ms
Jitter	3.799 ms	2.928 ms



Gambar 3. Diagram Batang Komparasi Hasil Rata-rata Parameter QoS

Berdasarkan tabel XIII dan gambar 3 dapat diketahui bahwa dengan dari 4 parameter yang diukur, 3 membuktikan bahwa menggunakan provider B (Tri) sedikit lebih baik dibandingkan dengan menggunakan provider A (Indosat Ooredoo) untuk mengakses video VLIVE saat jam malam. Perbedaan nilai diantara kedua provider untuk masing-masing

parameter juga berdekatan. Rata-rata nilai parameter *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* untuk provider B (Tri) secara berurutan yaitu 2.9 Mbps, 8.95%, 2.873 ms, dan 2.928 ms. Serta untuk provider A (Indosat Ooredoo) yaitu 2.6 Mbps, 0.01%, 3.795 ms, dan 3.799 ms. Hal-hal yang dapat mempengaruhi hal tersebut diantaranya yaitu tempat mengakses (ketersediaan signal), waktu saat mengakses dan jumlah pengguna (karena biasanya jam malam merupakan jam sibuk dimana banyak sekali orang yang sedang mengakses internet), perangkat yang digunakan untuk mengakses, dan juga *bandwidth* yang digunakan (semakin besar *bandwidth* yang digunakan maka kecepatan dalam mengakses internet juga semakin besar).

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan provider Tri paket data Mix Small 2.75GB/3 hari untuk mengakses video pada website V Live pada jam malam lebih baik dibandingkan dengan menggunakan provider Indosat Ooredoo paket data 50GB/30 hari. Rata-rata nilai parameter *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* untuk provider B (Tri) secara berurutan yaitu 2.9 Mbps, 8.95%, 2.873 ms, dan 2.928 ms. Serta untuk provider A (Indosat Ooredoo) yaitu 2.6 Mbps, 0.01%, 3.795 ms, dan 3.799 ms. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan beberapa factor yang mempengaruhi suatu akses internet. Faktor tersebut diantaranya yaitu tempat mengakses (ketersediaan signal), waktu saat mengakses dan jumlah pengguna (karena biasanya jam malam merupakan jam sibuk dimana banyak sekali orang yang sedang mengakses internet), perangkat yang digunakan untuk mengakses, dan juga *bandwidth* yang digunakan (semakin besar *bandwidth* yang digunakan maka kecepatan dalam mengakses internet juga semakin besar).

REFERENSI

- [1] A. A. Fikhri and Hendrawaty, "Implementasi Steganografi Text To Image Menggunakan Metode One Bit Least Significant Bit Berbasis Android," *Jurnal Infomedia*, vol. 3, no. 1, pp. 10-17, 2018.
- [2] R. I. Mahendra, Djuniadi and P. K. Nashiroh, "Pengaruh Mata Pelajaran Pemrograman Dasar Terhadap Prestasi Belajar Pemrograman Web Dinamis Siswa Kelas XI SMK Negeri 8 Semarang," *Jurnal SIFO Mikroskil*, vol. 21, no. 1, pp. 19-26, 2020.
- [3] M. Rizka, Amri, Hemdrawati and Mahdi, "Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Tracer Study Berbasis WEB," *Jurnal Infomedia*, vol. 3, no. 2, pp. 69-73, 2018.
- [4] L. Kurniawati, "Pemanfaatan Teknologi Video Streaming Di LPP TVRI Jawa Barat," *Jurnal Komunikasi*, vol. 10, no. 1, pp. 10-18, 2019.
- [5] Terje Colbjørnsen, "The streaming network: Conceptualizing distribution economy, technology, and power in streaming media services," *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, vol. 1, no. 24, pp. 1-24, 2020.
- [6] A. S. M. Yunus, Z. Kasa, A. Asmuni, B. A. Samah, S. Napis, M. Z. M. Yusoff, M. R. Khanafie and H. A. Wahab, "Use of webcasting technology in teaching higher education," *International Education Journal*, vol. 7, no. 7, pp. 916-923, 2006.
- [7] U. Dewi, "Developing Distance Learning Program Using Video Streaming," in *Proceedings of International Research Clinic & Scientific Publications of Educational Technology*, 2016.
- [8] R. I. Rahmi, R. I. Rokhmawati and A. Rachmadi, "Analisis User Experience Pada Website Streaming Video (Studi Kasus: Youtube dan VLIVE)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 8, pp. 2907-2917, 2018.

- [9] H. Santoso, "Strategi Memilih Internet Service Provider Terbaik Untuk Perguruan Tinggi (Studi Kasus : Stmik Atma Luhur)," in *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2012 (SNATI 2012)*, Yogyakarta, 2021.
- [10] Z. H. K. Al Jabouri, "The Law Applicable on the Liability of Internet Service Provider," *Tikrit University Journal For Rights*, vol. 1, no. 2, pp. 381-440, 2017.
- [11] C. E. Suharyanto, P. Simanjuntak and F. E. Gunawan, "Quality of Service of GSM. A Comparative Internet Access Analysis of Provider in Batam," *International Journal of Open Information Technologies*, vol. 5, no. 6, pp. 26-32, 2017.
- [12] F. M. Iqbal, A. F. Ikhsan and B. Sugiarto, "Survei Parameter QoS pada Situs YouTube oleh Provider X dan Y," *Jurnal FUSE - TE*, vol. 1, no. 1, pp. 23-30, 2021.
- [13] A. Fauzi, "Analisis Kualitas Transmisi Data Pada E-Learning Streaming Multimedia Dengan Quality Of Service (Qos) Di Pt Graha Serviceindonesia," in *Seminar Nasional Inovasi Teknologi – SNITek 2019*, Jakarta, 2019.
- [14] D. Kumala, R. Munadi and T. Y. Arif, "Analisis Perbandingan Throughput dengan Variasi Daya Pancar pada Jaringan Wireless 802.11g dan 802.11n," *Jurnal Infomedia:Teknik Informatika, Multimedia dan Jaringan*, vol. 4, no. 1, pp. 1-7, 2019.
- [15] Zulfan, Munawir, Susmanto and Furqan, "Analisis Quality Of Service (Qos) Layanan Video Streaming Youtube Pada Jaringan Wireless (Studi Kasus MIN 4 Aceh Besar)," *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 3, no. 1, pp. 67-74, 2020.
- [16] I. Ronzela, Anwar and Aswandi, "Perancangan Bank Data Cloud Computing Dalam Embedded System Menggunakan Raspberry PI," *Jurnal Infomedia*, vol. 1, no. 2, pp. 6-10, 2016.
- [17] Y. I. Raharjo and S. Danaryani, "Pengujian Performansi Layanan FTTH Menggunakan Software Axence Net Tools dan Wireshark," in *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro (Vol. 3, No. 2, pp. 295-299)*, 2018.