

Analisis Kualitas Jaringan Internet Berbasis Fiber Optic Dengan Metode Action Research

Rifki Ananda Arditya^{1*}, Jeffri Alfa Razaq², Sunardi³

¹²³Teknik Informatika, Fakultas Teknologi dan Industri, Universitas Stikubank Semarang

^{1*}rifkianandaarditya@mhs.unisbank.ac.id, ²mrjf@edu.unisbank.ac.id, ³sunardi@edu.unisbank.ac.id

Abstract

In today's information technology era, one of the most important things is the Internet. Without the use of internet technology, it is unthinkable in the information age. Due to the many access and communication requirements, the network must function properly. Network operators and internet service providers (ISPs) must be able to solve the main problem, which is to provide good services so that customers can enjoy convenient services and good services. The internet is often used for streaming video services such as YouTube and Netflix. Along with the increase in users, it makes the internet slow which can be caused from slow internet services, interference with ISPs, and excess devices connected to the modem. The slow internet causes buffering, rebuffering, and poor video quality. Therefore, it is necessary to analyze the Quality of Service of the Fiber Optic internet network on First Media services with the aim of knowing the network quality based on QoS parameters (delay, throughput, jitter, packet loss). Based on the results of QOS analysis with Wireshark software, the average throughput is 47,285 kbps with a bad category, packet loss is 0% with a very good category, delay is 66.24 ms with a good category, jitter is 66.21 with a moderate category. Axence netTools 5 software gets the average throughput of 1354.033 kbps with a medium category, packet loss of 0.08% with a very good category, delay of 17.05 ms with a very good category, jitter of 51.08 with a medium category. From the results of the software analysis, the quality of First Media ISP internet services is in the "Less Satisfactory" category with a percentage of 68.75%.

Keywords: Analisis, Quality of Service, Action Research, Video Streaming

Abstrak

Di era teknologi informasi saat ini, *Internet* merupakan salah satu hal yang sangat penting. Tanpa penggunaan teknologi *Internet*, hal ini tidak akan terpikirkan di era informasi. Jaringan harus berfungsi dengan baik karena banyak persyaratan untuk akses dan komunikasi. Untuk memastikan bahwa pelanggan menikmati layanan berkualitas tinggi, penyedia layanan Internet (ISP) harus mampu menyelesaikan masalah utama. *Internet* sering digunakan untuk layanan video streaming seperti YouTube dan Netflix. Seiring dengan bertambahnya pengguna, membuat *internet* lambat yang bisa disebabkan dari layanan *internet* yang lambat, gangguan pada ISP, dan kelebihan device yang terhubung ke modem. Dengan *internet* yang lambat menyebabkan *buffering*, *rebuffering*, dan kualitas video yang buruk. Oleh karena itu diperlukannya analisis *Quality of Service* jaringan *internet Fiber Optic* pada layanan First Media dengan tujuan mengetahui kualitas jaringan berdasarkan parameter QoS (*delay*, *throughput*, *jitter*, *packet loss*). Pada analisis ini menggunakan metode Action Research dengan software Axence netTools 5 dan Wireshark. Hasil analisis QOS yang dilakukan menggunakan Wireshark menunjukkan *throughput* rata-rata sebesar 47.285 kbps dalam kategori jelek, *packet loss* sebesar 0% dalam kategori sangat bagus, *delay* sebesar 66.24 ms dalam kategori bagus, dan *jitter* sebesar 66.21 dalam kategori sedang. Software Axence netTools 5 menunjukkan *throughput* rata-rata sebesar 1354.033 kbps dalam kategori sedang, *packet loss* sebesar 0.08% dalam kategori sangat bagus, *delay* sebesar 17.05 ms dalam kategori sangat bagus, *jitter* sebesar 51.08 dalam kategori sedang. Dari hasil analisa 2 software bahwa kualitas layanan *internet* ISP First Media dalam kategori "Kurang Memuaskan" dengan persentase 68,75%.

Kata kunci: Analisis, *Quality of Service*, Action Research, Video Streaming

©This work is licensed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

1. Pendahuluan

Di era teknologi informasi saat ini, salah satu hal yang sangat penting adalah *internet*. Tanpa penggunaan teknologi *internet*, hal ini tidak terpikirkan di era informasi. *Internet* harus hadir di lingkungan perusahaan, organisasi, sekolah, dan institusi lainnya.

Hal ini terlihat dari penggunaan *internet* yang meluas dan bersifat pribadi, meningkatnya permintaan akan komunikasi dan akses, serta kinerja jaringan yang kuat.

Untuk membentuk suatu jaringan juga diperlukan TCP (*Transmission Control Protocol*) dan IP (*Internet Protocol*) [1]. IP Address merupakan alamat yang

diatur untuk setiap perangkat yang terhubung ke jaringan agar mereka dapat mengakses *Internet* atau jaringan komputer menggunakan Protokol Kontrol Transmisi (TCP/IP). IP Address terdiri dari bilangan biner 32-bit yang dibagi menjadi empat segmen, setiap segmen memiliki 8 bit dan memiliki nilai desimal antara 0 dan 255. *Subnet mask* digunakan untuk membedakan bagian mana dari alamat IP yang disebut host. Untuk kemudahan membaca dan menulis, alamat IP biasanya direpresentasikan sebagai angka desimal menjadi 0.0.0.0 dan 255.255.255.255 [2].

IP Address terbagi menjadi 2 kategori, yakni IP Address *Public* dan IP Address *Private*. IP Address *Public* dimiliki oleh semua perangkat yang menghadap publik karena jaringan internet dapat mengaksesnya. Oleh karena itu, IP Address *Public* adalah milik semua perangkat yang menghadap publik. Penetapan rentang nomor IP address publik diatur oleh *Internet Assigned Numbers Authority* (IANA). IP Address *Private* digunakan untuk berkomunikasi di jaringan lokal. Perangkat-perangkat ini dapat berkomunikasi satu sama lain melalui jaringan lokal, seperti jaringan akses lokal (LAN), daripada menggunakan internet [3].

Internet berfungsi sebagai jaringan yang menghubungkan komputer dan memungkinkan transmisi data melalui perangkat keras seperti modem, router, dan perangkat lainnya. Jaringan komputer yang terhubung satu sama lain untuk berkomunikasi dan berbagi data dikenal sebagai *internet* [4]. *Internet Service Provider* (ISP) adalah organisasi atau perusahaan yang menawarkan konektivitas *internet* dan layanan terkait lainnya melalui koneksi *fiber optic*, nirkabel, dan kabel [5].

Karena banyaknya persyaratan akses dan komunikasi, jaringan harus berfungsi dengan baik. Operator jaringan dan penyedia layanan internet (ISP) harus mampu menyelesaikan masalah utama, yaitu memberikan layanan yang baik sehingga pelanggan dapat menikmati layanan yang nyaman dan layanan yang baik. Kabel serat fiber optik adalah kabel LAN terdiri atas pipa kaca dan plastik, yang mampu menyalurkan cahaya dan mengubahnya menjadi suara, audio, atau data [6].

Salah satu penyedia *internet* (ISP) di Indonesia adalah First Media, yang menawarkan paket *internet* dan TV Interaktif. *Internet* sering digunakan untuk layanan *video streaming* seperti YouTube dan Netflix. *Video streaming* adalah transmisi data video dan audio dalam format terkompresi melalui *Internet* dan menampilkannya secara langsung atau secara teoat waktu [7]. Sebagai pengguna, penting untuk memahami konsep dasar *video streaming*, di mana saat pengguna memulai *streaming file* atau konten, sebuah *buffer* dibuat di perangkat pengguna dan data video atau audio diunduh langsung ke *buffer* tersebut. Dalam hitungan detik, *buffer* ini terisi, memungkinkan sistem untuk segera memutar file, serta selama proses *streaming*, sistem membaca informasi dari *buffer*

sambil terus mengunduh data untuk memperlancar *streaming*.

Proses *buffering* ini dipengaruhi oleh koneksi *Internet* diwilayah pengguna. Saat pengguna melakukan *streaming* di lokasi dengan koneksi yang baik, video diputar dengan lancar dan tanpa gangguan. Sebaliknya, jika koneksi pengguna buruk, videonya akan *buffering* karena tidak dapat diputar cukup cepat untuk menyamai konten yang ada [8].

Resolusi atau ukuran gambar adalah ukuran gambar dalam video digital. Resolusi dinyatakan dalam piksel x piksel. Semakin tinggi resolusinya maka semakin baik kualitas videonya dalam artian video dengan resolusi tinggi memiliki lebih banyak detail untuk ukuran fisik yang sama. Namun, resolusi yang lebih tinggi memerlukan lebih banyak bit untuk disimpan atau dikirim. *Frame Rate video* adalah jumlah bingkai gambar yang ditampilkan per detik saat membuat video, dinyatakan dalam satuan fps, dan fps mempengaruhi kelancaran gambar dan video yang dibuat. *Bit rate* adalah jumlah bit yang diproses dalam satuan waktu dan mewakili media video atau audio yang berkelanjutan setelah kompresi. *Bit rate* memiliki satuan yang disebut bps. Semakin tinggi bitrate, semakin banyak informasi data yang dihasilkan [9].

YouTube adalah situs *web* yang memungkinkan orang untuk berbagi *video* secara online selain menyediakan berbagai jenis informasi [10]. Netflix adalah layanan berlangganan daring yang membolehkan penonton televisi serta film tanpa iklan di berbagai perangkat yang tersambung ke *internet* [11].

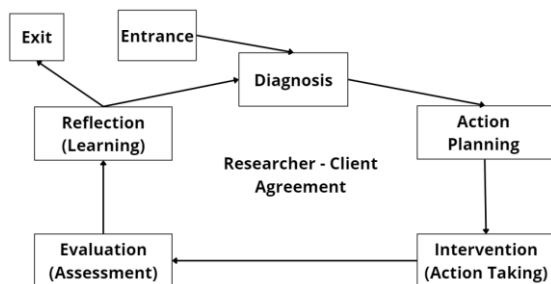
Seiring dengan bertambahnya pengguna, membuat *internet* lambat yang bisa disebabkan dari layanan *internet* yang lambat, gangguan pada ISP, dan kelebihan device yang terhubung ke modem. Dengan *internet* yang lambat menyebabkan *buffering*, *rebuffering*, dan kualitas video yang buruk. Analisis *Quality of Service* (QoS) diperlukan untuk mengatasi masalah ini. *Quality of Service* (QoS) yakni pendekatan untuk menilai efisiensi jaringan dan usaha guna menetapkan tanda serta atribut terhadap layanan [12].

Analisis menggunakan parameter *Quality of Service* (QoS) seperti *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*. Menganalisis *Quality of Service* (QoS) dari jaringan internet yang ada dengan parameter QoS ini akan memberikan informasi yang sesuai dengan standar QoS yang diterapkan.

2. Metode Penelitian

Dalam analisis ini, digunakan metode *Action Research*. *Action Research* yakni teknik penelitian dimana seorang peneliti terlibat langsung pada lingkup penelitian, menerapkan tindakan, mengamati, dan mendokumentasikan perubahan yang terjadi. Dalam *Action Research*, peneliti secara bersamaan memaparkan, menafsirkan, dan menyampaikan keadaan sosial. Tujuannya adalah untuk melakukan

perubahan dan intervensi yang ditujukan pada perbaikan dan partisipasi [13].



Gambar 1. Metode Action Research

2.1. Diagnosing

Diagnosing adalah proses identifikasi masalah utama yang dimiliki oleh subjek penelitian yang perlu dituntaskan atau dimodifikasi. [13]. Rencana aksi yang dilaksanakan kali ini mengidentifikasi beberapa permasalahan yang berdampak signifikan terhadap kinerja kabel serat optik, yaitu patah dan putusnya serat akibat lentur berlebihan atau tertekuk kabel.

2.2. Action Planning

Pada tahap ini, peneliti dan praktisi atau pemangku kepentingan lain dalam topik penelitian berkolaborasi untuk mengembangkan langkah-langkah organisasi untuk mengatasi masalah yang teridentifikasi [13]. Setelah memahami permasalahan besar yang ada, peneliti merumuskan rencana aksi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Peneliti akan membuat rencana tindakan untuk mengukur *delay*, *throughput*, *packet loss*, dan *jitter*.

Pengukuran ini akan dilakukan 6 minggu, dimulai dari minggu ke 3 bulan Desember 2023 hingga minggu ke 4 bulan Januari 2024 dan dilakukan pada hari senin, selasa, dan rabu dalam minggu ke 3 bulan Desember 2023 hingga minggu ke 1 bulan Januari 2024, pada hari jumat, sabtu, dan minggu dalam minggu ke 2 bulan Januari 2024 hingga minggu ke 4 bulan Januari 2024. Jangka waktu pencarian dibagi menjadi hari Senin, Selasa, dan Rabu yaitu 1 jam pada pagi hari dan 1 jam pada malam hari. Jumat, Sabtu dan Minggu, siang 1 jam dan malam 1 jam. Durasinya adalah 30 menit untuk platform YouTube dalam resolusi HD dan 30 menit untuk platform Netflix dalam resolusi HD.

2.3. Action Taking

Action Taking adalah saat peneliti dan praktisi di bidang penelitian bekerja sama secara proaktif untuk menerapkan rencana tindakan yang telah disusun [13]. Peneliti melakukan pengukuran jaringan menggunakan model sistem pemantauan QoS dan menggunakan perangkat lunak Wireshark dan NetTools untuk mengukur parameter QoS jaringan *Internet* berbasis *fiber optic* yaitu *delay*, *throughput*, *packet loss*, dan *jitter*.

2.3.1. Delay

Delay atau *Latency* adalah waktu yang dibutuhkan oleh data untuk menempuh jarak dari titik asal ke titik tujuan. Faktor-faktor seperti jarak, media fisik, kemacetan, atau waktu pemrosesan yang lama dapat mempengaruhi *delay* tersebut. [14].

$$Delay = \frac{Total\ Delay}{Jumlah\ total\ paket} \quad (1)$$

Tabel 1. Kategori Delay

Kategori Delay	Delay (ms)	Indeks
Sangat Bagus	< 150	4
Bagus	> 150 s/d 300	3
Sedang	> 300 s/d 450	2
Jelek	> 450	1

2.3.2. Packet loss

Packet loss adalah parameter yang menunjukkan jumlah paket yang hilang yang dapat terjadi karena tabrakan dan hambatan dalam jaringan. [14].

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

Tabel 2. Kategori Packet loss

Kategori Packet loss	Packet loss (%)	Indeks
Sangat Bagus	≤ 3	4
Bagus	> 3 s/d 15	3
Sedang	> 15 s/d 25	2
Jelek	> 25	1

2.3.3. Throughput

Throughput adalah kemampuan sebenarnya jaringan untuk mengirimkan data. Dalam situasi dunia nyata, *throughput* juga disebut *bandwidth*. [15].

$$Throughput = \frac{Paket\ diterima}{Lama\ pengiriman} \times 8 \quad (3)$$

Tabel 3. Kategori Throughput

Kategori Throughput	Throughput (kbps)	Indeks
Sangat Bagus	> 2100	4
Bagus	1200 – 2100	3
Sedang	338 – 1200	2
Jelek	0 - 338	1

2.3.4. Jitter

Jitter adalah perbedaan dalam penundaan antara paket-paket yang terjadi dalam jaringan IP. Tingkat *jitter* sangat dipengaruhi oleh perubahan dalam beban lalu lintas dan tingkat tabrakan antar paket (*congestion*) dalam jaringan IP. [15].

$$Jitter = \frac{Total\ variasi\ delay}{Total\ paket\ diterima} \quad (4)$$

Tabel 4. Kategori Jitter

Kategori Jitter	Jitter (ms)	Indeks
Sangat Bagus	0	4
Bagus	0 s/d 75	3
Sedang	75 s/d 125	2
Jelek	125 s/d 225	1

2.4 Evaluating

Setelah tahap intervensi perilaku selesai, peneliti dan praktisi bekerjasama akan mengevaluasi efektivitas intervensi [13]. Tahap ini mengevaluasi hasil pengujian kinerja berdasarkan parameter standar kualitas layanan (QoS) pada jaringan *internet* berbasis fiber optik pada layanan First Media.

$$QoS = \frac{\text{Jumlah indeks QoS yang didapat}}{\text{Jumlah maksimum indeks QoS}} \times 100 \tag{5}$$

Tabel 5. Kategori Quality of Service

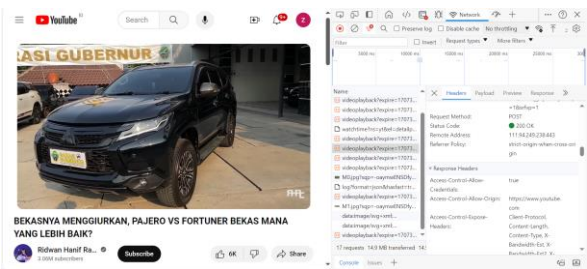
Kategori QoS	Persentase (%)	Indeks
Sangat Memuaskan	95 – 100	4
Memuaskan	75 – 94,75	3
Kurang Memuaskan	50 – 74,75	2
Jelek	25 – 49,75	1

2.5. Learning

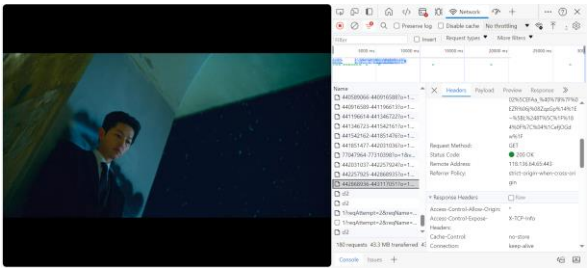
Learning berarti meninjau dan mendokumentasikan pembelajaran dari setiap intervensi perilaku yang berhasil atau tidak [13]. Tahap ini merupakan tahapan akhir dimana peneliti menganalisa semua kinerja jaringan *internet* dan kualitas jaringan *internet* berbasis *fiber optic* pada layanan First Media.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini, koneksi Wi-Fi menggunakan layanan First Media dengan kecepatan 50 Mbps diuji selama 6 minggu dengan 42 percobaan dalam mode streaming Youtube dan Netflix. Data dikumpulkan melalui perangkat lunak seperti Microsoft Edge, Wireshark, dan Axence netTools 5, sementara monitoring dilakukan menggunakan laptop yang terhubung dengan modem ZTE F609 ONT. Alamat IP dari kedua platform *streaming* diperoleh melalui alat pengembang Microsoft Edge, namun alamat IP dapat berbeda setiap sesi *streaming*. Penggunaan Wireshark dan Axence netTools 5 untuk merekam data *delay*, *throughput*, *packet loss*, dan *jitter* menjadi fokus utama dalam pengujian ini.



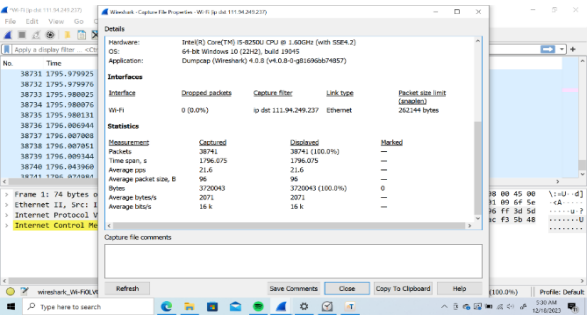
Gambar 2. IP Address Youtube



Gambar 3. IP Address Netflix

3.1. Wireshark

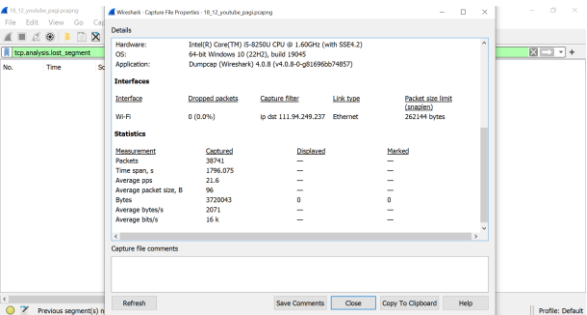
3.1.1. Throughput



Gambar 4. Hasil Pengukuran Throughput Dengan Wireshark

Hasil pengukuran parameter *Throughput* dapat diamati pada Gambar 4. Percobaan awal menunjukkan bahwa jumlah total paket yang dikirim adalah 38741, sedangkan rentang waktu yang sesuai menghasilkan 1796.075 *second*, sehingga diperoleh total 3720043 *bytes*.

3.1.2. Packet loss



Gambar 5. Hasil Pengukuran Packet loss Dengan Wireshark

Hasil pengukuran parameter *Packet loss* dapat diamati pada Gambar 5. Percobaan awal menunjukkan bahwa jumlah total paket yang dikirim adalah 38741, jumlah paket yang diterima 38741, dan jumlah *dropped packets* sebanyak 0.

3.1.3. Delay

No.	Time	Time delta from previous displayed frame	delay 1	delay 2	jitter
38726	38725	1795.98	0.000058	-0.000003	0.000049
38728	38726	1795.98	0.000046	-0.000002	0.000051
38729	38727	1795.98	0.000049	0.000002	0.000049
38730	38728	1795.98	0.000051	0.000003	0.000046
38731	38729	1795.98	0.000049	-0.000014	0.000006
38732	38730	1795.98	0.000046	0.000009	0.000051
38733	38731	1795.98	0.000006	0.000002	0.000051
38734	38732	1795.98	0.000051	-0.000002	0.000049
38735	38733	1795.98	0.000049	-0.000004	0.000055
38736	38734	1795.98	0.000051	-0.026758	0.026813
38737	38735	1795.98	0.000055	0.026749	0.026813
38738	38736	1796.007	0.026813	0.000021	0.000064
38739	38737	1796.007	0.000054	-0.000225	0.000293
38740	38738	1796.007	0.000043	-0.032323	0.002293
38741	38739	1796.009	0.002293	0.003592	0.034616
38742	38740	1796.044	0.034616	0.034616	0.031024
38743	38741	1796.075	0.031024	0.031024	0
38745			1796.074984		1795.079591
38746			0.046362287		0.046336592

Gambar 6. Hasil Pengukuran Delay Dengan Wireshark

Hasil pengukuran parameter *Delay* dapat diamati pada Gambar 6. Data dari Wireshark di export kedalam bentuk format csv, kemudian dibuka di menggunakan Microsoft Excel. Gambar 6 menunjukkan total *delay* 1796,074984 *second* dan rata-rata *delay* 0.046362287 *second*.

3.1.4. Jitter

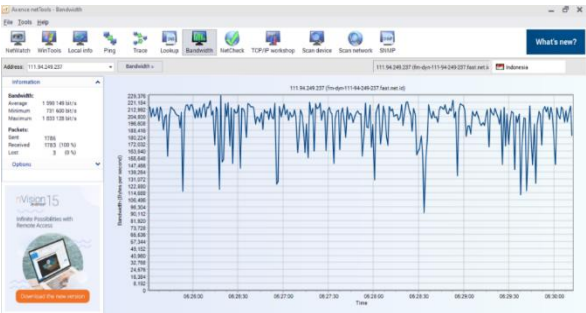
No.	Time	Time delta from previous displayed frame	delay 1	delay 2	jitter
38726					
38727	38725.1795.98	0.000058	-0.000003	0.000046	0.000049
38728	38726.1795.98	0.000046	-0.000002	0.000049	0.000051
38729	38727.1795.98	0.000049	0.000002	0.000051	0.000049
38730	38728.1795.98	0.000051	0.000003	0.000049	0.000046
38731	38729.1795.98	0.000049	-0.000014	0.000046	0.00006
38732	38730.1795.98	0.000046	0.000009	0.00006	0.000051
38733	38731.1795.98	0.00006	0.000002	0.000051	0.000049
38734	38732.1795.98	0.000051	-0.000002	0.000049	0.000051
38735	38733.1795.98	0.000049	-0.000004	0.000051	0.000055
38736	38734.1795.98	0.000051	-0.026758	0.000055	0.026813
38737	38735.1795.98	0.000055	0.026749	0.026813	6.40E-05
38738	38736.1796.007	0.026813	0.000021	0.000064	0.000043
38739	38737.1796.007	0.000064	-0.00225	0.000043	0.002293
38740	38738.1796.007	0.000043	-0.032323	0.002293	0.034616
38741	38739.1796.009	0.002293	0.003592	0.034616	0.031024
38742	38740.1796.044	0.034616	0.031024	0.031024	0
38743	38741.1796.075	0.031024			
38744					
38745	total delay	1796.074984		total jitter	1795.079591
38746	rata-rata delay	0.046302287		rata-rata jitter	0.046316992

Gambar 7. Hasil Pengukuran Jitter Dengan Wireshark

Hasil pengukuran parameter *Jitter* dapat diamati pada Gambar 7. Data dari Wireshark di export kedalam bentuk format csv, kemudian dibuka di menggunakan Microsoft Excel. Gambar 7 menunjukkan total *jitter* 1794,115222 second dan rata-rata *jitter* 0.046311699 second.

3.2. Axence netTools 5

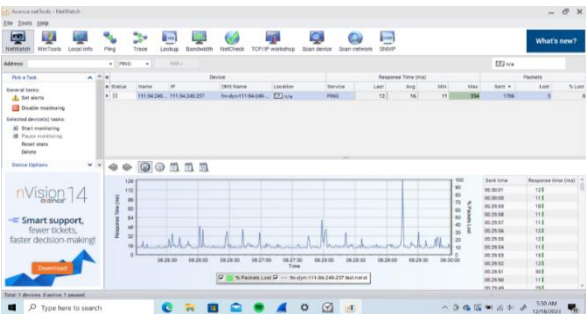
3.2.1. Throughput



Gambar 8. Hasil Pengukuran Throughput Dengan Axence netTools 5

Hasil pengukuran parameter *Throughput* dapat diamati pada Gambar 8. Percobaan awal menunjukkan bahwa jumlah total paket yang dikirim adalah 1786, nilai rata-rata 1590149 bps.

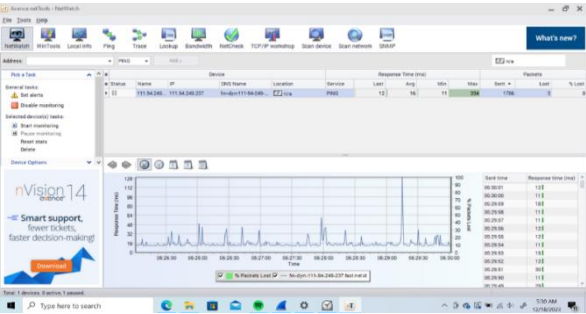
3.2.2. Packet loss



Gambar 9. Hasil Pengukuran Packet loss Dengan Axence netTools 5

Hasil pengukuran parameter *Packet loss* dapat diamati pada Gambar 9. Percobaan awal menunjukkan bahwa jumlah total paket yang dikirim adalah 1786 dan jumlah paket yang hilang 3 (0%).

3.2.3. Delay



Gambar 10. Hasil Pengukuran Delay Dengan Axence netTools 5

Hasil pengukuran parameter *Delay* dapat diamati pada Gambar 10. Percobaan awal menunjukkan bahwa rata-rata *delay* adalah 16 ms.

3.2.4. Jitter

no	Response Time	Time 1	Time 2	delay	delay 1	delay 2	jitter
284	283	17	10	-7	10	3	17
285	284	10	13	3	2	5	7
287	285	13	16	3	7	2	6
288	286	16	18	2	4	-6	-10
289	287	18	16	-2	13	2	20
290	288	16	17	1	8	2	9
291	289	17	16	-1	1	-2	-3
292	290	16	14	-2	4	2	6
293	291	14	16	2	0	2	2
294	292	16	16	0	5	-10	-6
295	293	18	15	-3	3	0	3
296	294	15	16	1	4	-10	-6
297	295	15	11	-4	6	2	8
298	296	13	13	0	8	2	4
299	297	16	16	0	8	6	15
300	298	16	10	-6	8	2	10
301	299	10	12	2			
302	300	12					
303							
304							
305							
	total delay			0			4
	rata-rata delay			0			0.013377926

Gambar 11. Hasil Pengukuran Jitter Dengan Axence netTools 5

Karena keterbatasan *software* Axence netTools 5, hasil rekaman ping hanya dapat disimpan selama 5 menit. Untuk hasil pengukuran parameter *Delay* dapat diamati pada Gambar 11. Data dari Wireshark di export kedalam bentuk format csv, kemudian dibuka di menggunakan Microsoft Excel. Gambar 4.10 menunjukkan total *jitter* 4 second dan rata-rata *jitter* 0.013377926 second.

Berdasarkan hasil dari analisis dengan Wireshark dan Axence netTools 5 yang dilakukan selama 6 minggu dan sebanyak 42 percobaan, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 6. Nilai dan Indeks Parameter QoS			
Software	Parameter	Nilai	Indeks
Wireshark	Throughput	47.285 kbps	1
	Packet loss	0 %	4
	Delay	66.24 ms	3
	Jitter	66.21 ms	2
Axence netTools5	Throughput	1354.033 kbps	2
	Packet loss	0.08 %	4
	Delay	17.05 ms	4
	Jitter	51.08 ms	2
Total			22

Berdasarkan tabel indeks parameter QoS didapatkan jumlah total indeks QoS sebanyak 22 sehingga dapat diperoleh persentase berdasarkan rumus QoS sebagai berikut:

$$QoS = \frac{\text{Jumlah indeks QoS yang didapat}}{\text{Jumlah maksimum indeks QoS}} \times 100\% \quad (6)$$

$$QoS = \frac{22}{32} \times 100\% = 68,75 \%$$

Dari perhitungan rumus QoS dapat disimpulkan kualitas layanan *internet* ISP First Media dalam kategori “Sedang”

4. Kesimpulan

Pengukuran *Quality of Service* (QoS) pada layanan ISP First Media menggunakan perangkat lunak Wireshark dan Axence netTools 5, dengan memperhatikan parameter *Throughput*, *Packet loss*, *Delay*, dan *Jitter*. Berdasarkan hasil analisis QOS dengan software Wireshark mendapatkan hasil rata-rata *throughput* sebesar 47.285 kbps dengan kategori jelek, *packet loss* sebesar 0% dengan kategori sangat bagus, *jitter* sebesar 66.21 dengan kategori sedang, dan *delay* sebesar 66.24 ms dengan kategori bagus. Software Axence netTools 5 mendapatkan hasil rata-rata *throughput* sebesar 1354.033 kbps dengan kategori sedang, *packet loss* sebesar 0.08% dengan kategori sangat bagus, *jitter* sebesar 51.08 dengan kategori sedang, dan *delay* sebesar 17.05 ms dengan kategori sangat bagus. Dari hasil analisa 2 software bahwa kualitas layanan *internet* ISP First Media dalam kategori “Kurang Memuaskan” dengan persentase 68,75%.

Adapun saran untuk pihak provider secara berkala melakukan analisis kualitas layanan jaringan internet untuk mengetahui apakah kinerja jaringan internet masih baik atau tidak, sehingga dapat dijadikan sebagai ukuran kepuasan pengguna jaringan internet ISP First Media.

Daftar Rujukan

- [1] A. Dharmalau, H. Ar-Rasyid, and M. A. Iskandarsyah, “Implementasi Metode Swot Pada Analisis Jaringan Area Lokal Sekolah,” *Jeis J. Elektro Dan Inform. Swadharma*, vol. 2, no. 1, pp. 1–8, 2022, doi: 10.56486/jeis.vol2no1.110.
- [2] J. Nur, L. Raufun, and R. Liwang, “Hotspot Server Berbasis Mikrotik (Studi Kasus: Lembaga Pemasarakatan Kelas IIA Baubau),” *J. Web Inform. Teknol.*, vol. 3, no. 2, pp. 1–5, 2018.
- [3] A. Baturaja and D. Herryanto, “Membuat Web Server Menggunakan Dinamic Domain Name System Dan Routers Mikrotik Os Pada Ip Dinamis,” *Jik*, vol. 10, no. 2, p. 80, 2019.
- [4] Z. M. Luthfansa and U. D. Rosiani, “Pemanfaatan Wireshark untuk Sniffing Komunikasi Data Berprotokol HTTP pada Jaringan Internet,” *J. Inf. Eng. Educ. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 34–39, 2021, doi: 10.26740/jieet.v5n1.p34-39.
- [5] S. Nurajizah, N. A. Ambarwati, and S. Muryani, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Internet Service Provider Terbaik Dengan Metode Analytical Hierarchy Process,” *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 6, no. 3, pp. 231–238, 2020, doi: 10.33330/jurteks.v6i3.632.
- [6] P. R. Utami, “Analisis Perbandingan Quality of Service Jaringan Internet Berbasis Wireless Pada Layanan Internet Service Provider (Isp) Indihome Dan First Media,” *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 25, no. 2, pp. 125–137, 2020, doi: 10.35760/tr.2020.v25i2.2723.
- [7] R. R. Putra and Z. Hidayat, “Komunikasi Pemasaran Layanan Video Streaming Dan on Demand Mnc Group (Studi Kasus: Aplikasi Rcti+),” *JISIP (Jurnal Ilmu Sos. dan Pendidikan)*, vol. 6, no. 1, pp. 2255–2269, 2022, doi: 10.58258/jisip.v6i1.2813.
- [8] T. Jatimtech, “Apa Itu Streaming? Pengertian, Konsep, Fungsi, Cara Membuat.” Accessed: Dec. 17, 2023. [Online]. Available: <https://www.jatimtech.com/apa-itu-streaming-55601>
- [9] P. D. Andini, Rachmawati, and I. Suandi, “Analisis Pengaruh Perubahan Encoder dan Resolusi Video Terhadap Kualitas Video Live Streaming pada Jaringan Wireless Politeknik Negeri Lhokseumawe,” *J. Tektro*, vol. 05, no. 02, pp. 137–143, 2021.
- [10] A. Vira and E. Reynata, “Penerapan youtube sebagai media baru dalam komunikasi massa,” *Komunikologi J. Ilm. ilmu Komun.*, vol. 19, no. 2, pp. 96–101, 2022, [Online]. Available: <https://komunikologi.esaunggul.ac.id/index.php/KM/article/view/514/254>
- [11] B. G. Sudarsono, M. I. Leo, A. Santoso, and F. Hendrawan, “Analisis Data Mining Data Netflix Menggunakan Aplikasi Rapid Miner,” *JBASE - J. Bus. Audit Inf. Syst.*, vol. 4, no. 1, pp. 13–21, 2021, doi: 10.30813/jbase.v4i1.2729.
- [12] I. P. Sari, “Evaluasi Kualitas Jaringan Internet Pemerintah Daerah Kota Padang Panjang Menggunakan Metode Quality of Service,” *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 4, pp. 25–29, 2022, doi: 10.37034/jsisfotek.v4i1.116.
- [13] T. D. Susanto, “Metode PENELITIAN TINDAKAN (Action Research).” Accessed: Dec. 20, 2023. [Online]. Available: <https://notes.its.ac.id/tonydwisusanto/2020/09/05/metode-penelitian-tindakan-action-research/>
- [14] M. Hasbi and N. R. Saputra, “Analisis Quality of Service (Qos) Jaringan Internet Kantor Pusat King Bukopin Dengan Menggunakan Wireshark,” *Univ. Muhammadiyah Jakarta*, vol. 12, no. 1, pp. 1–7, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/article/view/13596/7236>
- [15] Aprianto Budiman, M. Ficky Duskarnaen, and Hamidillah Ajie, “Analisis Quality of Service (Qos) Pada Jaringan Internet Smk Negeri 7 Jakarta,” *PINTER J. Pendidik. Tek. Inform. dan Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 32–36, 2020, doi: 10.21009/pinter.4.2.6.