

EVALUASI KUALITAS JARINGAN KOMPUTER DENGAN METODE QUALITY OF SERVICE PADA LABORATORIUM UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA

Bagas Satrio Nugroho, Yudi Sutanto

Informatika, Universitas Amikom Yogyakarta

Jl. Ring Road Utara, Ngringin, Condongcatur, Kec. Depok, Kabupaten Sleman,

Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

bagas.nugroho@students.amikom.ac.id,

ABSTRAK

Di era digital saat ini, jaringan komputer merupakan infrastruktur penting yang mendukung banyak aktivitas manusia, termasuk di lingkungan pendidikan seperti perguruan tinggi yang pengoperasian secara benar dan efisien dari semua layanan terkait jaringan, seperti akses *Internet*, sistem informasi akademik, dan perpustakaan digital, diperlukan untuk jaringan komputer yang baik dan stabil. Namun, karena teknologi jaringan menjadi lebih canggih dan permintaan pengguna untuk layanan jaringan meningkat, kualitas jaringan seringkali menurun. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti *bandwidth* jaringan yang terbatas, pengaturan yang salah, atau terlalu banyak pengguna yang terhubung ke jaringan pada waktu yang bersamaan. Analisis Quality of Service (QoS) merupakan hal penting yang harus diperhatikan dalam suatu jaringan dengan mengetahui analisa jaringan maka akan dapat disimpulkan bahwa kampus Universitas Amikom Yogyakarta mempunyai jaringan yang bagus atau tidak sehingga menjadi salah satu acuan bagi kampus untuk memberikan layanan yang lebih baik bagi mahasiswa dan pegawai. Penelitian bertujuan mampu menganalisis, mengevaluasi perangkat-perangkat jaringan sesuai dengan kapasitasnya dan meningkatkan performa pada infrastruktur jaringan Laboratorium UPT. Metode yang digunakan untuk Menganalisis dan mengukur performance adalah parameter Quality of Service (QoS) (Delay/latency, Jitter, Packet Loss, Throughput, dan Bandwidth). Hasil dari penelitian ini adalah sebagai berikut : a. Penundaan/*delay* nilai rata rata terendah terdapat pada lab 2.4.5 sebesar 11 ms hingga tertinggi lab 7.4.1 sebesar 16 ms dan indek parameter yang didapat yaitu 4 dengan kategori “Sangat Bagus”. b. Kerugian paket/*packet loss* dari hari pertama pengujian yang dilakukan pada lab 2.4.3 hingga hari terakhir pengujian pada lab 7.4.3 mendapatkan nilai 0%, dan indeks parameter yang didapat yaitu 4 dengan kategori “Sangat Bagus”. c. *Throughput* rata-rata terendah terdapat pada lab 7.6.2 sebesar 15208 Kbps hingga tertinggi lab 2.4.3 sebesar 27248 Kbps, dan indeks parameter yang didapat yaitu 4 dengan kategori “Sangat Bagus”. d. Untuk *Jitter* dengan nilai rata rata terendah pada lab 7.5.1 yaitu 3.274 ms hingga tertinggi lab 7.4.1 sebesar 11.362 ms, dan indek parameter yang didapat yaitu 3 dengan kategori “Bagus”.

Kata kunci : *Local Area Network, Quality of Services, UPT*

1. PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, jaringan komputer merupakan infrastruktur penting yang mendukung banyak aktivitas manusia, termasuk di lingkungan pendidikan seperti perguruan tinggi yang pengoperasian secara benar dan efisien dari semua layanan terkait jaringan, seperti akses *Internet*, sistem informasi akademik, dan perpustakaan digital, diperlukan untuk jaringan komputer yang baik dan stabil. Namun, karena teknologi jaringan menjadi lebih canggih dan permintaan pengguna untuk layanan jaringan meningkat, kualitas jaringan seringkali menurun. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti *bandwidth* jaringan yang terbatas, pengaturan yang salah, atau terlalu banyak pengguna yang terhubung ke jaringan pada waktu yang bersamaan. Salah satu metode yang digunakan untuk evaluasi adalah metode *Quality of Service* (QoS). Metode ini memungkinkan pengguna untuk mengelola dan mengalokasikan sumber daya jaringan seperti *bandwidth*, *latency*, dan *packet loss* untuk

memprioritaskan layanan jaringan penting seperti *streaming video* dan panggilan *VoIP*. QoS digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan satu service QoS menjadi begitu penting dalam layanan informasi dan komunikasi Jaminan QoS berhubungan dengan seberapa baik kualitas suatu layanan tertentu dapat di nikmati oleh pemakai[1].

Pada Universitas AMIKOM Yogyakarta, jaringan komputer penunjang kegiatan pendidikan dan penelitian juga perlu dievaluasi dengan menggunakan metode QoS. Laboratorium komputer kampus merupakan area yang dapat dievaluasi untuk mengetahui kualitas jaringan dan mencari solusi ketika terdapat masalah. Dengan mengevaluasi kualitas jaringan menggunakan metode QoS, diharapkan jaringan laboratorium dapat ditingkatkan dan dapat memberikan kinerja jaringan yang lebih baik untuk mendukung kegiatan akademik dan penelitian Universitas AMIKOM Yogyakarta.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jaringan Komputer

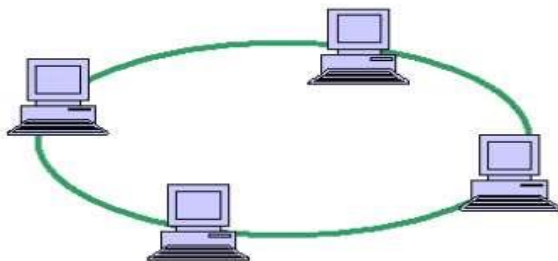
Jaringan komputer adalah sistem yang terdiri dari komputer, perangkat lunak, dan perangkat jaringan lain yang bekerja sama untuk mencapai tujuan bersama. Untuk mencapai tujuan yang sama, setiap bagian dari jaringan komputer membutuhkan dan menyediakan layanan. menerima layanan disebut client server (klien) dan yang menyediakan atau mengirim layanan disebut server. Komunikasi adalah rangkaian pemrosesan informasi dari satu orang ke orang lain dengan tujuan tertentu[2].

2.2. Pengertian Topologi Jaringan

Menurut Madcoms (2015:6), Topologi jaringan komputer adalah gambaran pola hubungan antara komponen-komponen jaringan, yang meliputi komputer server, komputer client atau workstation, hub atau switch, pengkabelan dan komponen jaringan yang lain. Berikut ini macam-macam topologi jaringan komputer:

a. Topologi Ring

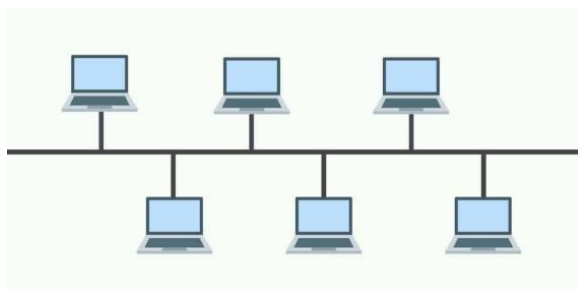
Pada topologi ring, setiap titik atau node berfungsi sebagai repeater yang akan memperkuat sinyal selama perjalanan, yang umumnya menggunakan skema token yang hanya memperbolehkan satu node mengirim pesan dalam satu waktu[3].



Gambar 1. Topologi Ring

b. Topologi Bus

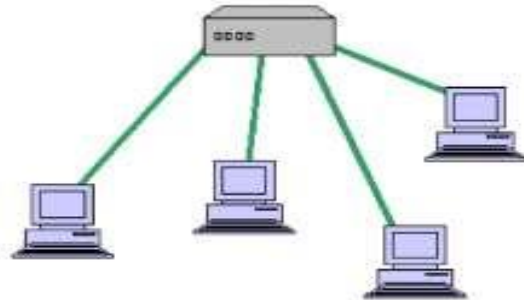
Topologi Bus merupakan topologi yang pertama kali digunakan untuk menghubungkan komputer, pada topologi ini setiap komputer dihubungkan dengan kabel yang panjang dengan beberapa terminal dan Sinyal juga akan dikirim melalui kabel yang digunakan. *Terminator* yang berada pada ujung kabel bertujuan untuk mencegah sinyal yang dikirimkan berulang – ulang [3].



Gambar 2. Topologi Bus

c. Topologi Star

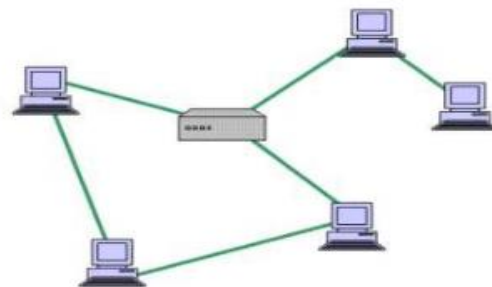
Seperti namanya susunan pada topologi STAR sama seperti lambang bintang. Topologi ini memiliki node inti/tengah yang disambungkan ke node lainnya.[3].



Gambar 3. Topologi Star

d. Topologi Mesh

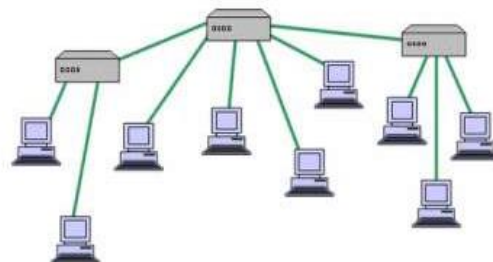
Topologi mesh adalah topologi yang dapat melewati beberapa jalur yang mungkin dari sumber sampai tujuan. Contoh penerapan topologi mesh adalah WAN (Wide Area Network) [3].



Gambar 4. Topologi Mesh

e. Topologi Tree

Topologi tree adalah topologi yang memiliki bentuk sederhana. Karena, hanya hub yang dapat terkoneksi langsung dengan bus. Setiap hub memiliki fungsi sebagai akar dari kumpulan node [3].



Gambar 5. Topologi Tree

2.3. Pengertian QoS

QoS adalah kemampuan sebuah jaringan untuk menyediakan layanan trafik yang melewatinya. Kinerja jaringan komputer dapat bervariasi akibat beberapa masalah, seperti halnya masalah QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda-beda.

Dan tujuan QoS mengontrol dan mengelola sumber daya jaringan dengan menetapkan prioritas untuk tipe data tertentu pada jaringan[4].

Performa jaringan komputer dapat bervariasi karena sejumlah masalah, seperti bandwidth, latency, dan Jitter, yang dapat berdampak signifikan pada banyak aplikasi. Seperti contoh, streaming video dapat membuat pengguna frustrasi ketika paket data aplikasi berjalan dengan bandwidth yang tidak mencukupi, latensi yang tidak dapat diprediksi, atau jitter yang berlebihan. Beberapa fitur kualitas layanan (QoS) dapat mengatasi masalah di atas, mengurangi latensi dengan mengontrol pengiriman paket data dan membatasi paket data tertentu. Jitter dapat diprediksi dan disesuaikan dengan kebutuhan aplikasi yang digunakan dalam jaringan.

Dengan menerapkan QOS, administrator jaringan akan memilikinya Fleksibilitas tinggi untuk mengontrol arus dan peristiwa saat ini dalam aliran paket di jaringan. Kualitas layanan (Quality Of Service) berdasarkan sudut pandang jaringan, Quality Of Service (QoS) adalah kemampuan suatu elemen jaringan, seperti aplikasi jaringan, host, atau router untuk memiliki tingkatan jaminan bahwa elemen jaringan tersebut dapat memenuhi kebutuhan suatu layanan. Terdapat beberapa parameter yang digunakan untuk mengukur QoS dalam suatu jaringan yaitu:

a. Throughput

Throughput adalah kecepatan (*rate*) transfer data efektif yang diukur dalam bps. *Throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tertentu. *Throughput* adalah salah satu parameter yang menunjukkan kinerja dari suatu sistem komunikasi data.

Table 1. Standarisasi Throughput

Kategori	Throughput (%)	Indeks
Sangat Bagus	76 - 100	4
Bagus	51 - 75	3
Sedang	26 - 50	2
Buruk	< 25	1

Rumus untuk menghitung nilai Throughput

$$\text{Throughput} = \frac{\text{JUMLAH BIT YANG DIKIRIM}}{\text{TOTAL WAKTU PENGIRIMAN}} \dots (1)$$

b. Delay

Delay adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Delay dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama. Delay pada suatu jaringan akan menentukan langkah apa yang akan kita ambil ketika kita memanajemen suatu jaringan. Ketika delay besar, dapat diketahui jaringan tersebut sedang sibuk atau kemungkinan yang lain adalah kapasitas jaringan tersebut yang kecil sehingga bisa melakukan tindakan pencegahan agar tidak terjadi overload. Menurut versi Telecommunications and Internet Protocol

Harmonization Over Networks (TIPHON) standarisasi nilai delay adalah sebagai berikut:

Table 2. Standarisasi delay

Kategori	Besar Delay (ms)	Indeks
Sangat Bagus	<150	4
Bagus	150 s/d 300 ms	5
Sedang	300 s/d 450 ms	6
Buruk	>450	1

Rumus untuk menghitung nilai delay

$$\text{Rata-rata Delay} = \frac{\text{TOTAL DELAY}}{\text{TOTAL PAKET YANG DITERIMA}} \dots (2)$$

c. Paket Loss

Packet Loss didefinisikan sebagai kegagalan transmisi paket IP mencapai tujuannya. Ketika packet loss besar maka dapat diketahui bahwa jaringan sedang sibuk atau terjadi overload. Packet loss mempengaruhi kinerja jaringan secara langsung. Ketika nilai Packet loss suatu jaringan besar, dapat dikatakan kinerja jaringan tersebut sangat buruk. Menurut versi Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) standarisasi nilai packet loss adalah sebagai berikut :

Table 3. Standarisasi packet loss

Kategori	Paket Loss	Indeks
Sangat Bagus	0 %	4
Bagus	3 %	3
Sedang	15 %	2
Buruk	25 %	1

Rumus untuk menghitung packet loss

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{DATA YANG DIKIRIM} - \text{DATA YANG DITERIMA}}{\text{PAKET DATA YANG DIKIRIM}} \times 100\% \dots (3)$$

d. Jitter

Jitter sangat berhubungan erat dengan *latency*, yang menunjukkan banyaknya variasi *delay* pada transmisi data di jaringan. *Delay* antrian pada router dan *switch* menyebabkan *jitter*. Hal ini diakibatkan oleh variasi-variasi panjang antrian, waktu pengolahan data, dan waktu penghimpunan ulang paket-paket di akhir perjalanan *jitter*. Terdapat empat kategori penurunan performa jaringan berdasarkan nilai peak *jitter* sesuai. Semakin besar beban trafik di dalam jaringan akan menyebabkan semakin besar pula peluang terjadinya congestion, dengan demikian nilai *jitter*-nya akan semakin besar. Semakin besar nilai *jitter* akan mengakibatkan nilai quality of service akan semakin turun. Kategori kinerja jaringan berbasis IP dalam *jitter* versi Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) mengelompokkan menjadi empat kategori penurunan kinerja jaringan berdasarkan nilai *jitter* seperti yang terlihat pada table berikut ini :

Table 4. Standarisasi Jitter

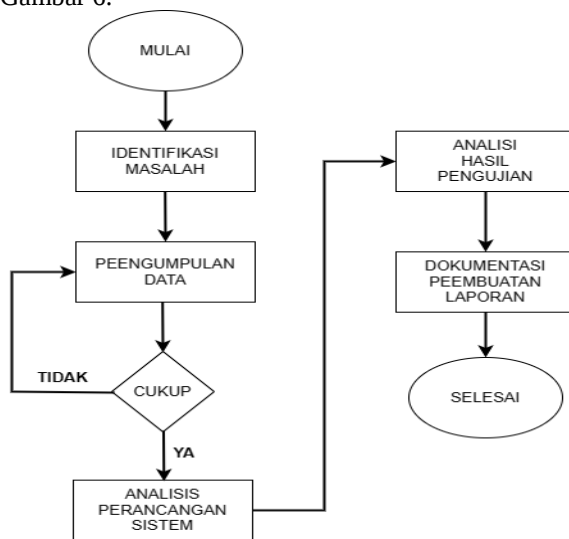
Kategori	Jitter	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	75 ms	3
Sedang	125 ms	2
Jelek	255 ms	1

$$\text{Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total paket yang diterima} - 1} \dots (4)$$

3. METODE PENELITIAN

3.1. Alur Penelitian

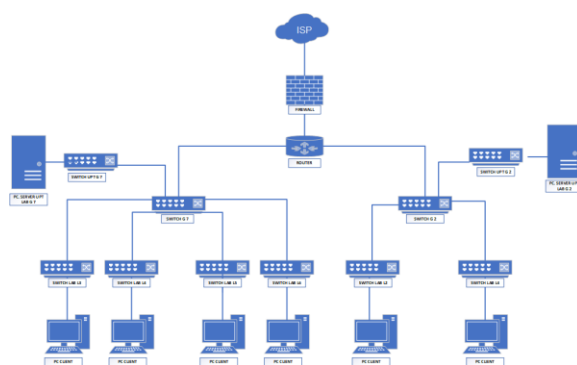
Alur penelitian adalah sebuah rancangan kegiatan / tahap - tahap yang dilakukan selama penelitian dilakukan. Alur penelitian digunakan sebagai panduan jalannya penelitian dari tahap awal hingga tahap akhir. Alur penelitian yang penulis gunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Alur Penelitian

3.2. Rancangan Sistem dan Jaringan

Pada tahapan ini, akan dilakukan analisis jaringan yang sudah ada, dengan melihat alur sistem jaringan hingga menuju ke dalam Laboratorium. Salah satu yang analisis dalam perancangan sistem yaitu topologi jaringan yang sudah ada, topologi jaringan sangat penting guna untuk mengetahui sistem jaringan Universitas Amikom Yogyakarta. Untuk penjelasan yang lebih lanjut akan dibahas pada bagian desain perencanaan sistem atau jaringan.



Gambar 7. Topologi Jaringan Laboratorium

Terlihat dari gambar topologi di atas, internet dari ISP menggunakan jalur kabel Fiber Optik mengarah langsung ke Router core dengan pengamanan firewall. Kemudian dari router core didistribusikan ke switch manageable CCR, antar gedung dan ruang Laboratorium menggunakan kabel LAN. Setelah itu diteruskan ke dalam switch Hub HP yang ada dalam ruangan Laboratorium yang kemudian menuju ke dalam komputer client.

3.3. Pengambilan Sample Data

Pengambilan sampel melalui pengujian Quality of Service (QoS) untuk mengetahui kualitas jaringan internet. Parameter yang digunakan untuk menguji kualitas layanan pada penelitian ini meliputi parameter throughput, delay atau latency, Jitter, dan packet loss. Sedangkan acuan yang digunakan untuk menguji kualitas layanan pada penelitian ini dinormalisasi menggunakan TIPHON. Normalisasi TIPHON dinilai memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam menentukan kualitas jaringan. Standar TIPHON antara lain merupakan standar yang sering digunakan dalam kajian, buku pedoman, jurnal, dan sebagainya.

Teknik pengambilan sampel data berupa pengujian alokasi bandwidth yang ada di dalam Laboratorium, penangkapan traffic speedtest, dan pengujian ping pada website. Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat elektronik berupa komputer yang digunakan untuk praktikum sehari-hari yang selalu terhubung ke dalam jaringan internet Laboratorium selaku sebagai objek penelitian ini. waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengambilan sample data, menggunakan software wireshark dilakukan selama 5 menit, jumlah pengujian sebanyak 1 kali per komputer, selama 14 hari.

Table 5. Jadwal Observasi

No	Hari	Tanggal	Jam	Ruang LAB	Total Waktu
1	Selasa	24 Okt 2023	11.30-14.00	2.4.3	150 Menit
2	Rabu	25 Okt 2023	13.15-15.15	2.4.5	180 Menit
3	Selasa	31 Okt 2023	11.30-12.30	7.3.1	60 Menit
4	Selasa	31 Okt 2023	12.40-13.40	7.3.2	60 Menit
5	Selasa	31 Okt 2023	13.50-14.50	7.3.3	60 Menit
6	Rabu	1 Nov 2023	13.30-14.30	7.5.1	60 Menit
7	Rabu	1 Nov 2023	14.40-15.40	7.6.2	60 Menit
8	Kamis	2 Nov 2023	12.10-13.10	7.6.1	60 Menit
9	Kamis	2 Nov 2023	13.20-14.20	7.5.2	60 Menit
10	Kamis	2 Nov 2023	14.30-15.30	7.4.1	60 Menit
11	Jumat	3 Nov 2023	13.20-14.20	7.4.2	60 Menit
12	Jumat	3 Nov 2023	14.30-15.30	7.4.3	60 Menit

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Throughput

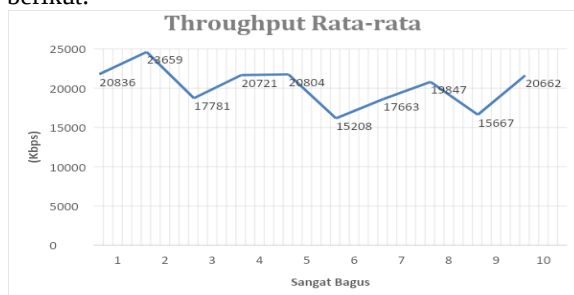
Pengujian Throughput dilakukan dengan cara capture trafik terhadap pengguna jaringan internet dengan komputer yang ada pada Laboratorium dengan menggunakan bantuan aplikasi Wireshark. Uji Throughput dilakukan untuk mengetahui kondisi kualitas Bandwidth sebenarnya yang terukur pada jaringan Laboratorium setelah dilakukannya implementasi sistem jaringan baru. Semakin besar nilai Throughput maka performa jaringan semakin baik.

Adapun Table hasil pengujian terhadap Throughput pada jaringan setelah dilakukannya pengujian beban bandwidth live streaming dan download, dapat dilihat pada Table 6 untuk sebagai berikut:

Table 6. Throughput

No	Hari	Ruang Lab	Rata-rata (dari 10 PC)	Indeks Presentase	Kategori
1	Selasa	2.4.3	23728	4	Sangat Bagus
2	Rabu	2.4.5	21742	4	Sangat Bagus
3	Selasa	7.3.1	20836	4	Sangat Bagus
4	Selasa	7.3.2	23659	4	Sangat Bagus
5	Selasa	7.3.3	17781	4	Sangat Bagus
6	Rabu	7.5.1	20721	4	Sangat Bagus
7	Rabu	7.6.1	20804	4	Sangat Bagus
8	Kamis	7.6.2	15208	4	Sangat Bagus
9	Kamis	7.5.2	17663	4	Sangat Bagus
10	Kamis	7.4.1	19847	4	Sangat Bagus
11	Jumat	7.4.2	15667	4	Sangat Bagus
12	Jumat	7.4.3	20662	4	Sangat Bagus

Sedangkan untuk bentuk grafik dari Table pengujian untuk Throughput setelah dilakukan pengujian beban bandwidth live streaming dan download dapat dilihat pada Gambar 8 sebagai berikut:



Gambar 8. Grafik Throughput

Dapat dilihat dari Table 6 dan Grafik 8 Pada hari pertama pengujian yang dilakukan di ruang lab 2.4.3, didapatkan rata-rata Throughput dari 10 perangkat komputer yang diuji yaitu sebesar 23728 Kbps. Pada hari kedua pengujian di ruang lab 2.4.5, dari 10 perangkat komputer yang diuji didapatkan rata-rata Throughput 21742 Kbps. Hari ketiga pengujian dilakukan di tiga Lab berbeda yaitu Lab 7.3.1, Lab 7.3.2, Lab 7.3.3, dan didapatkan rata-rata Throughput dari 10 perangkat komputer yang diuji yaitu pada Lab

7.3.1 sebesar 20836 Kbps, lab 7.3.2 sebesar 23659 Kbps, dan lab 7.3.3 sebesar 17781 Kbps. Hari keempat pengujian dilakukan di dua Lab yaitu Lab 7.5.1 dan Lab 7.6.1, didapatkan rata-rata Throughput dari 10 perangkat komputer pengujian yaitu pada Lab 7.5.1 sebesar 20721 Kbps dan Lab 7.6.1 sebesar 20804 Kbps. Hari kelima pengujian dilakukan di tiga Lab yaitu Lab 7.6.2, Lab 7.5.2, Lab 7.4.1, didapatkan rata-rata Throughput dari 10 perangkat komputer yaitu pada Lab 7.6.2 sebesar 15208 Kbps, Lab 7.5.2 sebesar 17662 Kbps, Lab 7.4.1 sebesar 19847 Kbps. Hari terakhir pengujian dilakukan pada dua Lab yaitu pada Lab 7.4.2 dan Lab 7.4.3, didapatkan rata-rata Throughput dari 10 perangkat komputer yang diuji yaitu di Lab 7.4.2 sebesar 15667 Kbps dan Lab 7.4.3 sebesar 20662 Kbps.

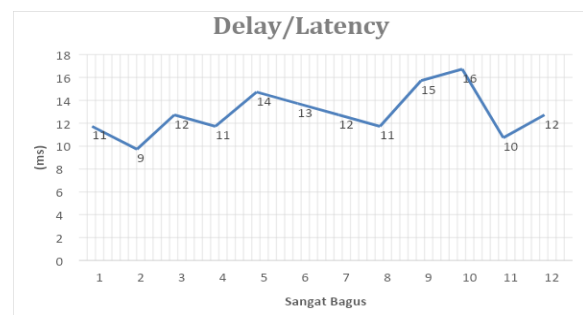
4.2. Delay atau Latency

Untuk presentase Delay atau Latency sendiri yaitu semakin kecil angka Delay yang terjadi maka semakin baik performa jaringan hasil trafik data Delay dengan satuan (ms). Berikut ini adapun hasil pengujian Delay atau Latency dari rata-rata semua jaringan Laboratorium Universitas Amikom Yogyakarta ada pada Table 7 sebagai berikut:

Table 7. Delay/ Latency

No	Hari	Ruang Lab	Rata-rata/ Lab (ms)	Indek Presentase	Kategori
1	Selasa	2.4.3	11	4	Sangat Bagus
2	Rabu	2.4.5	9	4	Sangat Bagus
3	Selasa	7.3.1	12	4	Sangat Bagus
4	Selasa	7.3.2	11	4	Sangat Bagus
5	Selasa	7.3.3	14	4	Sangat Bagus
6	Rabu	7.5.1	13	4	Sangat Bagus
7	Rabu	7.6.1	12	4	Sangat Bagus
8	Kamis	7.6.2	11	4	Sangat Bagus
9	Kamis	7.5.2	15	4	Sangat Bagus
10	Kamis	7.4.1	16	4	Sangat Bagus
11	Jumat	7.4.2	10	4	Sangat Bagus
12	Jumat	7.4.3	12	4	Sangat Bagus

Sedangkan untuk bentuk grafik hasil pengujian Delay pada jaringan internet yang ada pada Laboratorium setelah dilakukannya beban *bandwidth live streaming* dan *download file*, dapat dilihat pada Gambar 9 sebagai berikut:



Gambar 9. Grafik Delay / Latency

Dapat dilihat dari Table 7 dan Grafik 9 Pada hari pertama pengujian yang dilakukan di ruang lab 2.4.3, didapatkan rata-rata *delay/latency* dari 10 perangkat komputer yang diuji yaitu sebesar 11 ms. Pada hari kedua pengujian di ruang lab 2.4.5, dari 10 perangkat komputer yang diuji didapatkan rata-rata *delay/latency* 9 ms. Hari ketiga pengujian dilakukan di tiga Lab berbeda yaitu Lab 7.3.1, Lab 7.3.2, Lab 7.3.3, dan didapatkan rata-rata *delay/latency* dari 10 perangkat komputer yang diuji yaitu pada Lab 7.3.1 sebesar 12 ms, lab 7.3.2 sebesar 11 ms, dan lab 7.3.3 sebesar 14 ms. Hari keempat pengujian dilakukan di dua Lab yaitu Lab 7.5.1 dan Lab 7.6.1, didapatkan rata-rata *delay/latency* dari 10 perangkat komputer pengujian yaitu pada Lab 7.5.1 sebesar 13 ms dan Lab 7.6.1 sebesar 12 ms. Hari kelima pengujian dilakukan di tiga Lab yaitu Lab 7.6.2, Lab 7.5.2, Lab 7.4.1, didapatkan rata-rata *delay/latency* dari 10 perangkat komputer yaitu pada Lab 7.6.2 sebesar 11 ms, Lab 7.5.2 sebesar 15 ms, Lab 7.4.1 sebesar 16 ms. Hari terakhir pengujian dilakukan pada dua Lab yaitu pada Lab 7.4.2 dan Lab 7.4.3, didapatkan rata-rata *delay/latency* dari 10 perangkat komputer yang diuji yaitu di Lab 7.4.2 sebesar 10 ms dan Lab 7.4.3 sebesar 12 ms.

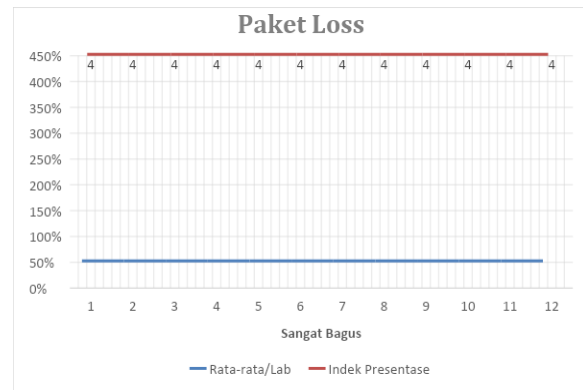
4.3. Paket Loss

Pengujian Packet Loss dilakukan untuk mengetahui presentase hilangnya suatu paket setelah dilakukannya implementasi sistem atau jaringan baru. Untuk cara atau teknik pengujian yang dilakukan pada pengujian packet loss secara umum sama dengan pengujian yang dilakukan pada Delay atau Latency, yaitu dengan menggunakan aplikasi Wireshark. Adapun Table hasil pengujian terhadap *packet loss* pada jaringan Laboratorium Universitas Amikom Yogyakarta terdapat pada Table 8 sebagai berikut:

Table 8. Packet Loss

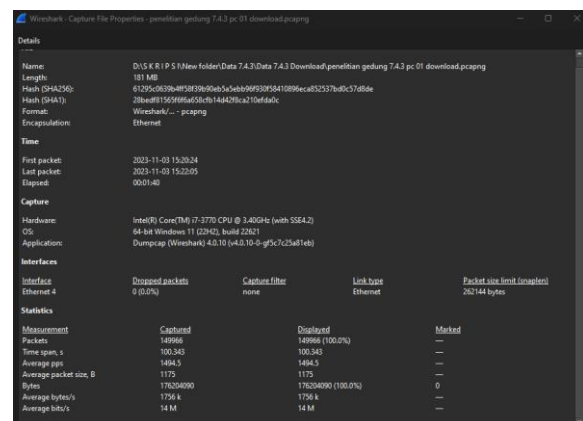
No	Hari	Ruang Lab	Rata-rata /Lab (%)	Indek Presentase	Kategori
1	Selasa	2.4.3	0 %	4	Sangat Bagus
2	Rabu	2.4.5	0 %	4	Sangat Bagus
3	Selasa	7.3.1	0 %	4	Sangat Bagus
4	Selasa	7.3.2	0 %	4	Sangat Bagus
5	Selasa	7.3.3	0 %	4	Sangat Bagus
6	Rabu	7.5.1	0 %	4	Sangat Bagus
7	Rabu	7.6.1	0 %	4	Sangat Bagus
8	Kamis	7.6.2	0 %	4	Sangat Bagus
9	Kamis	7.5.2	0 %	4	Sangat Bagus
10	Kamis	7.4.1	0 %	4	Sangat Bagus
11	Jumat	7.4.2	0 %	4	Sangat Bagus
12	Jumat	7.4.3	0 %	4	Sangat Bagus

Untuk bentuk grafik hasil pengujian *Packet Loss* pada jaringan internet yang ada di Laboratorium Universitas Amikom Yogyakarta, dapat dilihat pada Gambar 10 sebagai berikut:



Gambar 10. Grafik Packet Loss

Dapat dilihat dari Table 8 dan Grafik 10 pada hari pertama pengujian pada lab 2.4.3 hingga pada hari terakhir pengujian pada lab 7.4.3, didapatkan rata-rata *packet loss* yaitu sebesar 0%, itu semua bisa diartikan bahwa paket dapat dikirimkan semuanya dan tidak adanya paket yang tidak terkirim pada saat pengujian laboratorium. Berdasarkan data dari hasil pengujian rata-rata *packet loss* mendapatkan indeks presentase 4 yang bisa diartikan bahwa sangat bagus. Data tersebut dapat dilihat langsung ketika dalam pengujian menjalankan *software wireshark* di bagian *Statistic* lalu *capture file properties*.



Gambar 11. Wireshark Packet Loss

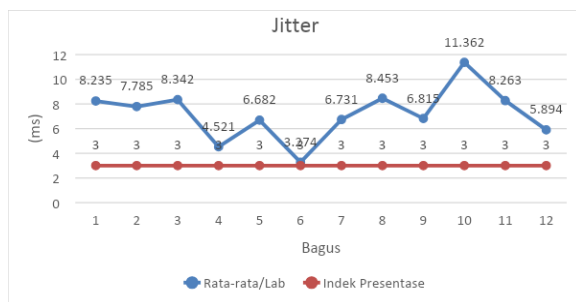
4.4. Jitter

Pengujian Jitter dilakukan untuk mengetahui variasi waktu tempuh dari pengiriman sebuah data pada traffic jaringan internet Laboratorium Universitas Amikom Yogyakarta. Adapun hasil Table pengujian terhadap rata-rata Jitter pada semua jaringan Laboratorium Universitas Amikom Yogyakarta terdapat pada Table 9 sebagai berikut:

Table 9. Jitter

No	Hari	Ruang Lab	Rata-rata/Lab (%)	Indek Presentase	Kategori
1	Selasa	2.4.3	0 %	3	Sangat Bagus
2	Rabu	2.4.5	0 %	3	Sangat Bagus
3	Selasa	7.3.1	0 %	3	Sangat Bagus
4	Selasa	7.3.2	0 %	3	Sangat Bagus
5	Selasa	7.3.3	0 %	3	Sangat Bagus
6	Rabu	7.5.1	0 %	3	Sangat Bagus
7	Rabu	7.6.1	0 %	3	Sangat Bagus
8	Kamis	7.6.2	0 %	3	Sangat Bagus
9	Kamis	7.5.2	0 %	3	Sangat Bagus
10	Kamis	7.4.1	0 %	3	Sangat Bagus
11	Jumat	7.4.2	0 %	3	Sangat Bagus
12	Jumat	7.4.3	0 %	3	Sangat Bagus

Untuk bentuk grafik hasil pengujian Jitter pada jaringan internet yang ada di Laboratorium Universitas Amikom Yogyakarta, dapat dilihat pada Gambar 12 sebagai berikut:



Gambar 12. Grafik Jitter

Dapat dilihat dari Table 9 dan Grafik 12 Pada hari pertama pengujian yang dilakukan di ruang lab 2.4.3, didapatkan rata-rata Jitter dari 10 perangkat komputer yang diuji yaitu sebesar 8,235 ms. Pada hari kedua pengujian di ruang lab 2.4.5, dari 10 perangkat komputer yang diuji didapatkan rata-rata Jitter 7,785 ms. Hari ketiga pengujian dilakukan di tiga Lab berbeda yaitu Lab 7.3.1, Lab 7.3.2, Lab 7.3.3, dan didapatkan rata-rata Jitter dari 10 perangkat komputer yang diuji yaitu pada Lab 7.3.1 sebesar 8,342 ms, lab 7.3.2 sebesar 4,521 ms, dan lab 7.3.3 sebesar 6,642 ms. Hari keempat pengujian dilakukan di dua Lab yaitu Lab 7.5.1 dan Lab 7.6.1, didapatkan rata-rata Jitter dari 10 perangkat komputer pengujian yaitu pada Lab 7.5.1 sebesar 3,274 ms dan Lab 7.6.1 sebesar 6,731 ms. Hari kelima pengujian dilakukan di tiga Lab yaitu Lab 7.6.2, Lab 7.5.2, Lab 7.4.1, didapatkan rata-rata Jitter dari 10 perangkat komputer yaitu pada Lab 7.6.2 sebesar 8,453 ms, Lab 7.5.2 sebesar 6,815 ms, Lab 7.4.1 sebesar 11,362 ms. Hari terakhir pengujian dilakukan pada dua Lab yaitu pada Lab 7.4.2 dan Lab 7.4.3, didapatkan rata-rata Jitter dari 10 perangkat komputer yang diuji yaitu di Lab 7.4.2 sebesar 8,263 ms dan Lab 7.4.3 sebesar 5,894 ms.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan dari proses penelitian, pengujian sampai hasil pengujian yang dilakukan di Laboratorium Universitas Amikom Yogyakarta mengenai “Evaluasi Kualitas Jaringan Komputer Dengan Metode Quality of Service” didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut: Parameter yang digunakan pada saat pengujian Laboratorium Universitas Amikom Yogyakarta yang terdiri atas Penundaan/delay (waktu yang dibutuhkan menempuh jarak dari asal ke tujuan suatu data), jitter (perbandingan waktu antara waktu keberangkatan dan kedatangan suatu data), kerugian paket/packet loss (jumlah total paket yang hilang), dan throughput (kecepatan transfer data yang diukur dalam bit per second) keempat parameter tersebut sangat berpengaruh terhadap peningkatan performa kinerja jaringan LAN yang ada di Laboratorium Universitas Amikom Yogyakarta. Pengujian Parameter QoS berdasarkan standarisasi TIPHON, hasil masing-masing nilai dengan melihat rata-rata dari 10 perangkat komputer di masing masing lab yaitu: Penundaan/delay nilai rata rata terendah terdapat pada lab 2.4.5 sebesar 11 ms hingga tertinggi lab 7.4.1 sebesar 16 ms dan indeks parameter yang didapat yaitu 4 dengan kategori “Sangat Bagus”. Kerugian paket/packet loss dari hari pertama pengujian yang dilakukan pada lab 2.4.3 hingga hari terakhir pengujian pada lab 7.4.3 mendapatkan nilai 0%, dan indeks parameter yang didapat yaitu 4 dengan kategori “Sangat Bagus”. Throughput rata-rata terendah terdapat pada lab 7.6.2 sebesar 15208 Kbps hingga tertinggi lab 2.4.3 sebesar 27248 Kbps, dan indeks parameter yang didapat yaitu 4 dengan kategori “Sangat Bagus”. Untuk Jitter dengan nilai rata rata terendah pada lab 7.5.1 yaitu 3.274 ms hingga tertinggi lab 7.4.1 sebesar 11.362 ms, dan indeks parameter yang didapat yaitu 3 dengan kategori “Bagus”.

Dapat dilihat bahwa rata-rata angka yang dihasilkan dalam pengujian parameter QoS menghasilkan kualitas jaringan yang bisa dikatakan “Sangat Bagus”, angka yang dihasilkan menurut perhitungan TIPHON dari semua parameter mendapatkan nilai indeks presentasi 4 dan, tidak kurang dari nilai yang dikategorikan “Buruk”.

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan pada sistem jaringan yang ada pada Jaringan Laboratorium Universitas Amikom Yogyakarta, penulis mempunyai beberapa saran yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya terkait penelitian ini. Berikut beberapa saran yang dapat dilakukan antara lain: Dalam penelitian pengujian jaringan pada Laboratorium Universitas Amikom Yogyakarta adanya kendala keterbatasan izin untuk melakukan penelitian seperti melihat konfigurasi perangkat yang ada, harapan untuk kedepannya dokumentasi seperti bentuk topologi, struktur gedung, dan lain-lainnya supaya penelitian kedepannya dapat dilakukan dengan maksimal. Pengujian yang dilakukan hanya menggunakan 12,5% dari perangkat

komputer yang ada atau 10 user komputer dari 60-80 komputer yang tersedia di Laboratorium, saran penulis untuk kedepannya menggunakan seluruh perangkat komputer yang ada supaya pengujian dapat dilakukan secara maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Indrarini Dyah Irawati. dkk., Jaringan Komputer Dan Data lanjutan (Yogyakarta: DEEPUBLISH, 2018) hlm. 178
- [2] N. Delima, "Program Studi Sistem Informasi," vol. 9, no. 2, pp. 0– 10, 2016.
- [3] Wahyuni, K. M. (2020). Analisis Perbandingan Fitur Layer 7 Protocol Dan Web Proxy Untuk Sistem Keamanan Filtering Rule Pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 5 Palopo. Skripsi Thesis, Universitas Cokroaminoto Palopo.
- [4] Muhammad Irwan Syahib, LM Fid Aksara, LM Bahtiar Aksara, "ANALISIS KINERJA LAYANAN JARINGAN INTERNET WIRELESS LAN MENGGUNAKAN METODE QUALITY OF SERVICE (STUDI KASUS : JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA UHO)., Vol.3, No.2, Jul-Des 2017, pp. 195-202
- [5] B. H. H. Herlina Latipa Sari, Aji Sudarsono, "Pengembangan Jaringan Local Area Network Menggunakan Sistem Operasi Linux Redhat 9," vol. 9, no. 1, 2013.
- [6] H. H. Raodatul Uslifah, "Auditor Switching Perusahaan Manufaktur Di Bursa Efek Indonesia Raodatul," עלון הנוטע , vol. 66, no. 36, pp. 37–39, 2012.
- [7] S. A. S. Hary Nugroho, "Analisis Bandwidth Jaringan Wifi," *ICT Penelit. dan Penerapan Teknol.*, vol. 4, no. 6, pp. 35–43, 2013
- [8] Irma Suryani , Lindawati , Irma Salamah. 2018, "Analisa QOS (Quality Of Service) Jaringan Internet Di Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya" IT Jurnal Vol.3, No.1, Agustus 2018.
- [9] Muhammad Ridho Marza, Safaruddin, Achmad Azhari, "Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Pada Admin Building PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk. Berbasis Wireshark," Vol. 2, No. 6, pp. 774-784, 2022
- [10] Nikma Marwah Mah Bengi, "Analisis Kinerja Jaringan Internet Di SMK 1 Takengon," 2022.