

## PENGUKURAN *QUALITY OF SERVICE (QoS)* PADA JARINGAN HOTSPOT UNIVERSITAS SINGAPERBANGSA KARAWANG

Nono Heryana<sup>1</sup>, Arip Solehudin<sup>2</sup>, Didi Juardi<sup>3</sup>, Rini Mayasari<sup>4</sup>

Program Studi Sistem Informasi<sup>1</sup>, Program Studi Teknik Informatika<sup>2,3,4</sup>

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Singaperbangsa Karawang<sup>1,2,3,4</sup>

nono@unsika.ac.id<sup>1</sup>, arip.solehudin@staff.unsika.ac.id<sup>2</sup>, didi.juardi@staff.unsika.ac.id<sup>3</sup>,

rini.mayasari@staff.unsika.ac.id

### Abstrak

Kualitas layanan atau *Quality of Service* merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu layanan, banyaknya pengguna akses internet jaringan hotspot Universitas Singaperbangsa Karawang (Unsika) maka perlu diketahui kelayakan akses internet tersebut. Untuk mengetahui kelayakan akses internet hotspot dan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kualitas jaringan internet hotspot, maka dilakukan analisis kualitas layanan dari jaringan hotspot Unsika dengan penilaian QoS mengacu pada standar TIPHON, menggunakan metodologi terstruktur dengan model analisis interaktif mengacu pada tahapan metode Rekayasa Sistem Jaringan Komputer (RSJK). Analisis layanan hotspot dilingkungan kampus Unsika dengan kapasitas bandwidth IIX 100Mbps, IX 8Mbps, SDIX 70Mbps, menghasilkan nilai-nilai paramater QoS yang terdiri delay sebesar 0.0 ms dengan indeks bagus, jitter sebesar 0.0 ms dengan indeks jelek, throughput sebesar 50 % dengan indeks sedang, packet loss sebesar 0 dengan indeks sangat bagus, dengan hasil analisis tersebut maka dapat disimpulkan bahwa jaringan internet hotspot Unsika masih layak dipergunakan.

**Kata Kunci:** kualitas layanan, quality of service, QoS, Tiphon

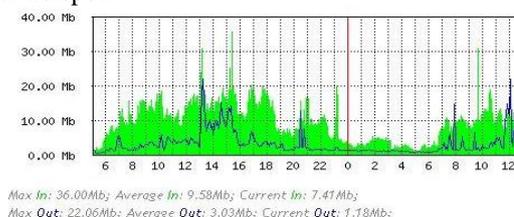
### I. PENDAHULUAN

Kebutuhan informasi akan semakin meningkat sejalan dengan kebutuhan dan perkembangan zaman yang serba canggih saat ini yang di iringi oleh berbagai teknologi informasi yang terus meningkat dalam waktu singkat, hal ini merupakan peluang dan tantangan bagi pengelola sumber informasi itu sendiri. Salah satu sumber informasi yang telah menjadi kebutuhan utama bagi manusia saat ini adalah Internet. Hal ini menunjukkan semakin bertumbuhnya peran jaringan komputer dalam kehidupan sehari-hari dengan memanfaatkan perkembangan teknologi untuk meningkatkan manajemen dan kinerja yaitu dengan mengembangkan sistem yang meliputi banyak aspek teknologi berbasis komputer.

Perkembangan di bidang teknologi jaringan komputer sudah semakin maju seperti pada saat ini banyak dikembangkan wireless network, dan jaringan berkecepatan tinggi pada gigabit ethernet. Wireless merupakan salah satu media penghubung node di jaringan yang tidak terlihat bentuknya. Dengan menggunakan wireless, jaringan komputer akan memiliki banyak keuntungan karena jaringan komputer akan lebih teratur karena tidak adanya kabel-kabel yang berseliweran dan seringkali membuat susana tidak teratur.

Sebagian besar Univeritas di Indonesia sudah memiliki jaringan internet, seperti jaringan Local Area Network yang telah terhubung dari beberapa kelompok-kelompok komputer dan menyebarkan jaringan internet dengan teknologi wireless yang populer dengan sebutan Hotspot, yang berfungsi untuk membantu proses pembelajaran dan administrasi.

Alasannya, Unsika memiliki pertumbuhan mahasiswa yang semakin meningkat setiap tahunnya sehingga melonjak akan kebutuhan sumber informasi bagi mahasiswa via internet hotspot di wilayah kampus Unsika. Pada saat ini user yang login/online ke hotspot UNSIKA setiap hari mencapai rata-rata 70 user dengan bandwidth receiver/rx 5Mbps untuk upload dan transmitter/tx 3Mbps untuk download sehingga dibutuhkan bandwidth 21Mbps per hari untuk mencukupi bandwidth yang diperlukan oleh user hotspot.



**Gambar 1.** Grafik penggunaan bandwidth hotspot unsika perhari

Pada gambar 1 menjelaskan grafik penggunaan internet hotspot unsika perhati, pemakaian bandwidth mulai meningkat pada pukul 07:00 WIB sampai dengan pukul 22:00 WIB yang menghasilkan nilai download tertinggi sebesar 36Mbps dengan rata-rata download 9.58Mbps.

Dari hasil monitoring yang dilakukan pada penggunaan hotspot Unsika, maka penelitian ini dilakukan untuk mengukur dan mengetahui kelayakan akses internet hotspot Unsika dan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kualitas jaringan internet hotspot Unsika.

## II. KAJIAN PUSTAKA

*Quality of Service (QoS)* adalah kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan bandwidth, mengatasi jitter dan delay. Parameter QoS adalah latency, jitter, packet loss, throughput, MOS, echo cancellation dan PDD. QoS sangat ditentukan oleh kualitas jaringan yang digunakan. Terdapat beberapa faktor yang dapat menurunkan nilai QoS, seperti : redaman, distorsi, dan noise[1]. QoS didesain untuk membantu end user menjadi lebih produktif dengan memastikan bahwa user mendapatkan kinerja yang handal dari aplikasi-aplikasi berbasis jaringan[2].

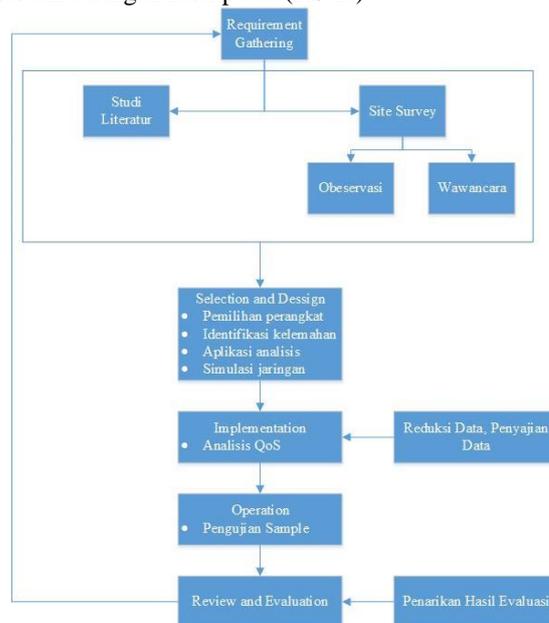
Untuk mengetahui apakah suatu jaringan komputer telah memenuhi standar, maka hasil pengukuran 4 (Empat) Parameter dalam penelitian ini dibandingkan dengan standar kualitas tertentu yakni Standar Kualitas Jaringan *TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks)*[3], keempat parameter tersebut adalah

1. *Throughput*, merupakan kecepatan (rate) transfer data efektif, yang diukur dalam bps. Troughput merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada destination selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut[4].
2. *Delay*, merupakan waktu tunda suatu paket yang dikirim dari satu titik ke titik lain yang
3. menjadi tujuannya[5].
4. *Jitter*, merupakan selisih antara nilai total delay dengan total paket atau data yang diterima. Semakin besar nilai total delay maka nilai QoS semakin turun[6].
5. *Packet Loss*, Packetloss adalah persentase jumlah data yang gagal dikirim. Diakibatkan karena

kemacetan transmisi paket akibat padatnya traffic yang harus dilayani [7].

## III. METODE

Penelitian ini menggunakan model analisis interaktif mengacu pada tahapan metode Rekayasa Sistem Jaringan Komputer (RSJK).



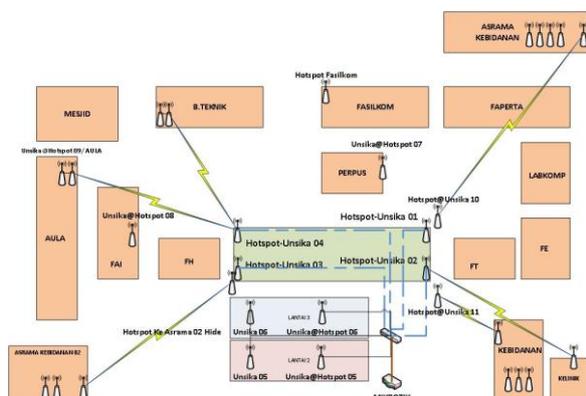
**Gambar 2.** Tahapan Penelitian

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Requirement Gathering

Pada tahap pengumpulan informasi kebutuhan dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahap studi literatur dengan melakukan pengumpulan teori-teori yang berhubungan dengan penelitian dan tahap kedua yaitu tahap site survey.

Pada tahap site survey dibagi menjadi dua tahapan, yaitu melakukan observasi dan wawancara. Adapun untuk hasil observasi dan wawancara terkait topologi jaringan yang ada di Unsika digambarkan dalam bentuk gambar 3 dibawah ini.



**Gambar 3.** Topologi Jaringan Unsika

Pada Gambar 3. Merupakan topologi jaringan yang ada di Unsika, topologi jaringan ini menggunakan topologi hybrid pada jaringan backbone untuk menghubungkan setiap gedung utama yang ada didalam lingkungan Unsika.

Berdasarkan data yang diperoleh dari UPT TIK, saat ini Unsika memiliki bandwidth IIX=100Mbps atau bandwidth lokal, IX=8Mbps atau bandwidth internasional. Bandwidth tersebut dikelola oleh administrator jaringan yang dialokasikan untuk beberapa kebutuhan yaitu: Server 15Mbps, Rektorat 2Mbps, Fasilkom 2Mbps, Perpustakaan 2Mbps, FAI 2Mbps, Labkom Fasilkom 2Mbps, LPPM 2Mbps, LP3M 2Mbps, Akademik 2Mbps, Umum 2Mbps, Keuangan 2Mbps, Wakil Rektor I 2Mbps, Wakil Rektor II 2Mbps, Fakultas Hukum 2Mbps, Kebidanan 2Mbps, Lab Pasca 2Mbps, Lab Bahasa 2Mbps, Fakultas Ekonomi 2Mbps, Faklutas Teknik 2Mbps, Fakultas Pertanian 2Mbps, Labkom Fasilkom Lanjut 2Mbps, FKIP 2Mbps.

#### 4.2 Selection and Design

##### 1. Pemilihan Perangkat Keras Jaringan

Perangkat Keras Jaringan yang digunakan dalam perhitungan metrik QoS juga mempengaruhi terhadap nilai QoS yang diperoleh. Pada penelitian ini perangkat keras jaringan yang digunakan adalah:

##### 1. Switch (HP 1820-24G)

- a. Processor : ARM Cortex-A9 400MHz
- b. Memory : 128 SDRAM, 16 MB Flash
- c. Packet Buffer : 1.5 MB
- d. Latency : 100-1000 MB
- e. Throughput : up to 38.6 Mbps
- f. Routing : 104 Gbps max

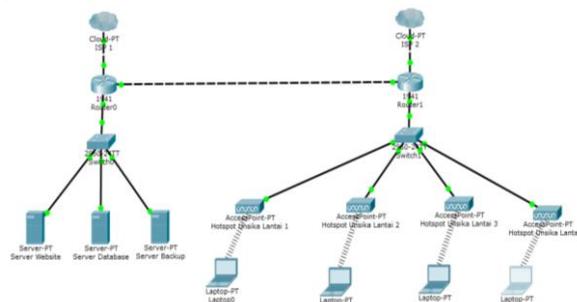
- g. Switching Capacity: 52 Gbps
- 2. Transceiver (HP X120 1G)
  - a. Data Transfer Rate : 1 Gbps
- 3. Kabel Koneksi
  - a. Fiber Optik LAN 1G
  - b. UTP Cat.5
  - c. RJ45 Cat.5

##### 2. Pemilihan Perangkat Lunak Jaringan

Perangkat Lunak jaringan yang digunakan dalam analisis kualitas layanan hotspot adalah Wireshark. Wireshark selain berguna sebagai tools untuk mengidentifikasi kelemahan berguna juga aplikasi *network analysis* atau *packet sniffer*. Wireshark mengizinkan pengguna mengamati data dari jaringan yg sedang beroperasi atau dari data yg ada di disk, dan langsung melihat atau mensortir data yang tertangkap, mulai dari informasi singkat dan rincian bagi masing-masing paket termasuk juga full header dan porsi data dapat diperoleh.

##### 3. Desain Simulasi Jaringan

Tahapan simulasi merupakan tahap desain jaringan yang akan di analisis terhadap kualitas jaringan hotspot, simulasi jaringan dilakukan menggunakan software cisco packet tracer. Berikut merupakan gambaran tahapan simulasi seperti pada gambar 4 dibawah ini:



**Gambar 4.** Desain Simulasi Jaringan Hotspot

Simulasi pada gambar 4 menggambarkan koneksi jaringan yang terhubung di tandai dengan tanda berwarna hijau, dan jika terdapat jalur yang salah akan berwarna merah. Pengujian konektifitas dari desain simulasi dilakukan dari server 1 ke router ISP 2 dengan melakukan ping. Pengujian konektifitas yang dilakukan pada tahap ini dilakukan juga pada client yang terkoneksi pada hotspot.

#### 4.3 Implementation

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas layanan hotspot Unsika dengan parameter Metrik QoS yang digunakan dalam penelitian ini adalah *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*. Analisis dari masing-masing metrik QoS dilakukan sebanyak 5 kali.

### 4.3.1 Throughput

Penggunaan parameter throughput pada penelitian ini bertujuan untuk melihat seberapa optimal penggunaan bandwidth ketika menggunakan layanan internet dalam sebuah jaringan. Throughput bisa dilihat dari besarnya rata-rata terjadinya transfer data dan dibandingkan dengan bandwidth yang digunakan ketika melakukan transfer data tersebut. Pada aplikasi wireshark akan terlihat protocol yang sedang bekerja selama proses percakapan berlangsung dan untuk mendapatkan nilai throughput kita harus menghentikan dahulu proses capture aplikasi wireshark kemudian pilih statistic kemudian pilih summary maka akan muncul gambar 5 dibawah ini:

Display					
Display filter:	udp				
Ignored packets:	0 (0,000%)				
Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %
Packets	4581	189	4,126%	35	0,764%
Between first and last packet	109,929 sec		106,432 sec		24,698 sec
Avg. packets/sec	41,672	1,776		1,417	
Avg. packet size	631 bytes	285 bytes		232 bytes	
Bytes	2892373	53809	1,860%	8133	0,281%
Avg. bytes/sec	26311,191	505,570		329,295	
Avg. MBit/sec	0,210	0,004		0,003	

**Gambar 5.** Analisis Throughput Pertama

Gambar 5 merupakan analisis pertama untuk mengetahui nilai throughput pada hotspot Unsika. Berikut merupakan tahapan perhitungan nilai throughput:

$$\text{Throughput} = (\text{Jumlah data yang dikirim}) / (\text{Waktu pengiriman data})$$

$$\text{Throughput} = (2892373(\text{bytes})) / (109.929 (\text{Sec}))$$

$$= 0.210 \text{ Mbit/sec}$$

$$\text{Presentase} = (\text{Jumlah yang dicari}) / (\text{Jumlah keseluruhan})$$

$$= (0.210 \text{ Mbps}) / (3 \text{ Mbps}) \times 100\%$$

$$= 7 \%$$

Display					
Display filter:	none				
Ignored packets:	0 (0,000%)				
Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %
Packets	679	679	100,000%	345	50,810%
Between first and last packet	17,738 sec				11,491 sec
Avg. packets/sec	38,280			30,025	
Avg. packet size	445 bytes			568 bytes	
Bytes	301970	301970	100,000%	195959	64,894%
Avg. bytes/sec	17024,067			17053,850	
Avg. MBit/sec	0,136			0,136	

**Gambar 6.** Analisis Throughput Kedua

Gambar 6 merupakan analisis kedua untuk mengetahui nilai throughput pada jaringan hotspot Unsika. Berikut merupakan tahapan perhitungan nilai throughput:

$$\text{Throughput} = (301970(\text{bytes})) / (17.738(\text{Sec}))$$

$$= 0.136 \text{ bit/sec}$$

$$\text{Presentase} = (\text{Jumlah yang dicari}) / (\text{Jumlah keseluruhan})$$

$$= (0.136 \text{ Mbps}) / (3 \text{ Mbps}) \times 100\%$$

$$= 4 \%$$

Display					
Display filter:	none				
Ignored packets:	0 (0,000%)				
Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %
Packets	97776	97776	100,000%	0	0,000%
Between first and last packet	400,983 sec				
Avg. packets/sec	243,841				
Avg. packet size	753 bytes				
Bytes	73664417	73664417	100,000%	0	0,000%
Avg. bytes/sec	183709,384				
Avg. MBit/sec	1,470				

**Gambar 7.** Analisis Throughput Ketiga

Gambar 7 merupakan pengujian ketiga untuk mengetahui nilai throughput pada hotspot Unsika. Berikut merupakan tahapan perhitungan nilai throughput:

$$\text{Throughput} = (73664417(\text{bytes})) / (400.983(\text{Sec}))$$

$$= 1.470 \text{ bit/sec}$$

$$\text{Persentase} = (\text{Jumlah yang dicari}) / (\text{Jumlah keseluruhan})$$

$$= (1.470 \text{ Mbps}) / (2 \text{ Mbps}) \times 100\%$$

$$= 49 \%$$

Display					
Display filter:	udp				
Ignored packets:	0 (0,000%)				
Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %
Packets	106937	3664	3,426%	3	0,003%
Between first and last packet	293,904 sec		293,415 sec		10,271 sec
Avg. packets/sec	363,851	12,487		0,292	
Avg. packet size	724 bytes	583 bytes		175 bytes	
Bytes	77426485	2135667	2,758%	526	0,001%
Avg. bytes/sec	263441,737	7278,657		51,212	
Avg. MBit/sec	2,108	0,058		0,000	

**Gambar 8.** Analisis Throughput Keempat

Gambar 8 merupakan pengujian keempat untuk mengetahui nilai throughput pada hotspot Unsika. Berikut merupakan tahapan perhitungan nilai throughput:

$$\begin{aligned} \text{Throughput} &= (77426485(\text{bytes})) / (293.904(\text{Sec})) \\ &= 2.108 \text{ bit/sec} \\ \text{Persentase} &= (\text{Jumlah yang dicari}) / (\text{Jumlah keseluruhan}) \\ &= (2.108 \text{ Mbps}) / (3 \text{ Mbps}) \times 100\% \\ &= 70\% \end{aligned}$$

Display						
Display filter:	none					
Ignored packets:	0 (0,000%)					
Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %	
Packets	7804	7804	100,000%	0	0,000%	
Between first and last packet	19,544 sec					
Avg. packets/sec	399,305					
Avg. packet size	685 bytes					
Bytes	5344748	5344748	100,000%	0	0,000%	
Avg. bytes/sec	273473,176					
Avg. MBit/sec	2,188					

**Gambar 9.** Analisis Throughput Kelima

Gambar 9 merupakan pengujian kelima untuk mengetahui nilai throughput menggunakan software wireshark. Berikut merupakan tahapan perhitungan nilai throughput:

$$\begin{aligned} \text{Throughput} &= (5344748(\text{bytes})) / (19.544(\text{Sec})) \\ &= 2.188 \text{ bit/sec} \\ \text{Persentase} &= (\text{Jumlah yang dicari}) / (\text{Jumlah keseluruhan}) \\ &= (2.188 \text{ Mbps}) / (3 \text{ Mbps}) \times 100\% \\ &= 72\% \end{aligned}$$

### 4.3.2 Delay

Delay pada suatu jaringan dihitung dengan konsep waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk suatu paket dari transmitter mencapai receiver. Parameter delay merupakan parameter utama dalam pengujian QoS karena dengan delay kita bisa melihat waktu yang dibutuhkan oleh paket data ke tujuan.

Packet	Sequence	Delta(ms)	Filtered Jitter(ms)	Skew(ms)	IP BW(kbps)	Marker	Status
624	28590	0.00	0.00	0.00	1.60	SET	[Ok]
625	28591	69.95	3.12	-49.95	3.20	SET	[Ok]
626	28592	3.53	3.96	-33.48	4.80	SET	[Ok]
627	28593	5.67	4.60	-19.15	6.40	SET	[Ok]
628	28594	2.11	5.43	-1.25	8.00	SET	[Ok]
629	28595	34.81	6.02	-16.07	9.60	SET	[Ok]
630	28596	1.89	6.78	2.04	11.20	SET	[Ok]
631	28597	37.63	7.45	-15.59	12.80	SET	[Ok]

Max delta = 69.95 ms at packet no. 625  
Max jitter = 7.80 ms, Mean jitter = 18.02 ms.  
Max skew = -49.95 ms  
Total RTP packets = 9 (expected 9) Lost RTP packets = 0 (0.00%) Sequence errors = 0  
Duration 0.16 s (-163 ms clock drift, corresponding to 0 Hz (-99.99%))

**Gambar 10.** Analisis Delay Pertama

Gambar 10 merupakan analisis pertama untuk mengetahui nilai delay layanan hotspot Unsika. Berikut merupakan tahapan perhitungan nilai delay:  
Rata-rata Delay = (total delay)/(total paket yang diterima)

$$\begin{aligned} &= 0.16 / 9 \\ &= 0.17777 \text{ sec} \end{aligned}$$

Packet	Sequence	Delta(ms)	Filtered Jitter(ms)	Skew(ms)	IP BW(kbps)	Marker	Status
60	2758	0.00	0.00	0.00	1.60	SET	[Ok]
62	2759	10.45	0.60	9.55	3.20	SET	[Ok]
66	2760	19.75	0.58	9.80	4.80	SET	[Ok]
70	2761	21.68	0.64	8.12	6.40	SET	[Ok]
75	2762	19.06	0.66	9.07	8.00	SET	[Ok]
79	2763	26.40	1.02	2.67	9.60	SET	[Ok]
83	2764	13.44	1.37	9.23	11.20	SET	[Ok]
87	2765	19.94	1.29	9.29	12.80	SET	[Ok]
91	2766	20.06	1.21	9.24	14.40	SET	[Ok]
95	2767	20.00	1.13	9.23	16.00	SET	[Ok]

Max delta = 26.40 ms at packet no. 79  
Max jitter = 1.37 ms, Mean jitter = 0.23 ms.  
Max skew = 9.99 ms  
Total RTP packets = 191 (expected 191) Lost RTP packets = 0 (0.00%) Sequence errors = 0  
Duration 3.79 s (-714 ms clock drift, corresponding to 6493 Hz (-18.84%))

**Gambar 11.** Analisis Delay Kedua

Gambar 11 merupakan analisis kedua untuk mengetahui nilai delay layanan hotspot Unsika. Berikut merupakan tahapan perhitungan nilai delay:  
Rata-rata Delay = 3.79 / 191

$$= 0.01984 \text{ sec}$$

Packet	Sequence	Delta(ms)	Filtered Jitter(ms)	Skew(ms)	IP BW(kbps)	Marker	Status
77	5579	0.00	0.00	0.00	1.60	SET	[Ok]
78	5580	20.51	0.03	-0.51	3.20	SET	[Ok]
79	5581	19.95	0.03	-0.46	4.80	SET	[Ok]
82	5582	20.28	0.05	-0.74	6.40	SET	[Ok]
84	5583	19.60	0.07	-0.34	8.00	SET	[Ok]
85	5584	20.26	0.08	-0.60	9.60	SET	[Ok]
87	5585	19.50	0.11	-0.10	11.20	SET	[Ok]
88	5586	20.52	0.13	-0.61	12.80	SET	[Ok]
90	5587	19.54	0.15	-0.15	14.40	SET	[Ok]
95	5588	20.51	0.18	-0.66	16.00	SET	[Ok]

Max delta = 21.81 ms at packet no. 448  
Max jitter = 0.71 ms, Mean jitter = 0.50 ms.  
Max skew = -2.13 ms  
Total RTP packets = 1106 (expected 1106) Lost RTP packets = 0 (0.00%) Sequence errors = 0  
Duration 22.10 s (-96 ms clock drift, corresponding to 7965 Hz (-0.43%))

**Gambar 12.** Analisis Delay Ketiga

Gambar 12 merupakan Analisis ketiga untuk mengetahui nilai delay layanan hotspot Unsika. Berikut merupakan tahapan perhitungan nilai delay:  
Rata-rata Delay = 22.10 / 1106

$$= 0.01998 \text{ sec}$$

Packet	Sequence	Delta(ms)	Filtered Jitter(ms)	Skew(ms)	IP BW(kbps)	Marker	Status
185	871	0.00	0.00	0.00	1.60	SET	[Ok]
187	872	19.18	0.05	0.82	3.20	SET	[Ok]
191	873	21.12	0.12	-0.30	4.80	SET	[Ok]
193	874	19.26	0.16	0.44	6.40	SET	[Ok]
195	875	16.37	0.37	4.07	8.00	SET	[Ok]
197	876	20.02	0.35	4.05	9.60	SET	[Ok]
199	877	24.16	0.59	-0.10	11.20	SET	[Ok]
201	878	19.43	0.59	0.46	12.80	SET	[Ok]

Max delta = 36.78 ms at packet no. 1497  
Max jitter = 3.43 ms, Mean jitter = 2.31 ms.  
Max skew = -13.27 ms  
Total RTP packets = 923 (expected 923) Lost RTP packets = 0 (0.00%) Sequence errors = 0  
Duration 18.44 s (-7218 ms clock drift, corresponding to 4868 Hz (-39.15%))

**Gambar 13.** Analisis Delay Keempat

Gambar 13 merupakan pengujian keempat untuk mengetahui nilai delay layanan hotspot Unsika. Berikut merupakan tahapan perhitungan nilai delay:  
Rata-rata Delay =  $18.44 / 923$   
 $= 0.01997 \text{ sec}$

Packet	Sequence	Delta(ms)	Filtered Jitter(ms)	Skew(ms)	IP BW(kbps)	Marker	Status
3	18083	0.00	0.00	0.00	1.60		[Ok]
4	18084	20.00	0.00	0.00	3.20		[Ok]
5	18085	20.00	0.00	0.01	4.80		[Ok]
6	18086	20.00	0.00	0.00	6.40		[Ok]
7	18087	20.00	0.00	0.00	8.00		[Ok]
8	18088	19.99	0.00	0.01	9.60		[Ok]
9	18089	20.00	0.00	0.01	11.20		[Ok]
10	18090	20.00	0.00	0.01	12.80		[Ok]

Max delta = 20.03 ms at packet no. 2184  
Max jitter = 0.01 ms. Mean jitter = 0.01 ms.  
Max skew = 1.29 ms.  
Total RTP packets = 955 (expected 955) Lost RTP packets = 0 (0.00%) Sequence errors = 0  
Duration 28.94 s (-163 ms clock drift, corresponding to 0 Hz (-0.00%))

**Gambar 14.** Analisis Delay Kelima

Gambar 14 merupakan pengujian kelima untuk mengetahui nilai delay layanan hotspot Unsika. Berikut merupakan tahapan perhitungan nilai delay:  
Rata-rata Delay =  $28.94 / 955$   
 $= 0.03030 \text{ sec}$

#### 4.3.3 Jitter

Penggunaan parameter jitter dalam penelitian ini untuk melihat kestabilan jaringan IP, semakin kecil jitter maka dikategorikan kedalam jaringan yang bagus, sedangkan jika nilai jitter besar maka jaringan itu dikategorikan kedalam jaringan yang tidak stabil atau buruk.

Jitter = (total variasi delay)/(total packet yang diterima)

Pengujian pertama =  $(0.17777 \text{ sec})/625$   
 $= 0.00028 \text{ sec}$

Pengujian kedua =  $(0.01984 \text{ sec})/79$   
 $= 0.00025$

Pengujian ketiga =  $(0.01998 \text{ sec})/448$   
 $= 0.00004$

Pengujian keempat =  $(0.01997 \text{ sec})/1497$   
 $= 0.00001$

Pengujian kelima =  $(0.03030 \text{ sec})/2184$   
 $= 0.00001$

#### 4.3.4 Packet Loss

Packet Loss merupakan perbandingan seluruh paket IP yang hilang dengan seluruh paket IP yang dikirimkan antara pada source dan destination.

Packet	Sequence	Delta(ms)	Filtered Jitter(ms)	Skew(ms)	IP BW(kbps)	Marker	Status
624	28590	0.00	0.00	0.00	1.60		[Ok]
625	28591	69.95	3.12	-49.95	3.20		[Ok]
626	28592	3.53	3.96	-33.48	4.80		[Ok]
627	28593	5.67	4.60	-19.15	6.40		[Ok]
628	28594	2.11	5.43	-1.25	8.00		[Ok]
629	28595	34.81	6.02	-16.07	9.60		[Ok]
630	28596	1.89	6.78	2.04	11.20		[Ok]
631	28597	37.63	7.45	-15.59	12.80		[Ok]

Max delta = 69.95 ms at packet no. 625  
Max jitter = 7.80 ms. Mean jitter = 18.02 ms.  
Max skew = -49.95 ms.  
Total RTP packets = 9 (expected 9) Lost RTP packets = 0 (0.00%) Sequence errors = 0  
Duration 0.16 s (-163 ms clock drift, corresponding to 0 Hz (-99.99%))

**Gambar 15.** Analisis Packet Loss Pertama

Gambar 15 merupakan hasil analisis pertama untuk mengetahui nilai packet loss untuk mengetahui layanan hotspot Unsika. Berikut merupakan tahapan perhitungan nilai packet loss:

Packet Loss = (paket data dikirim-paket diterima)/(paket data yang dikirim)x 100%

Paket yang diterima =  $9 - 0 = 9$

Packet Loss =  $(9-9 / 9) \times 100\% = 0\%$

Packet	Sequence	Delta(ms)	Filtered Jitter(ms)	Skew(ms)	IP BW(kbps)	Marker	Status
60	2758	0.00	0.00	0.00	1.60	SET	[Ok]
62	2759	10.45	0.60	9.55	3.20		[Ok]
66	2760	19.75	0.58	9.80	4.80		[Ok]
70	2761	21.68	0.64	8.12	6.40		[Ok]
75	2762	19.06	0.66	9.07	8.00		[Ok]
79	2763	26.40	1.02	2.67	9.60		[Ok]
83	2764	13.44	1.37	9.23	11.20		[Ok]
87	2765	19.94	1.29	9.29	12.80		[Ok]
91	2766	20.06	1.21	9.24	14.40		[Ok]
95	2767	20.00	1.13	9.23	16.00		[Ok]

Max delta = 26.40 ms at packet no. 79  
Max jitter = 1.37 ms. Mean jitter = 0.23 ms.  
Max skew = 9.99 ms.  
Total RTP packets = 191 (expected 191) Lost RTP packets = 0 (0.00%) Sequence errors = 0  
Duration 3.79 s (-714 ms clock drift, corresponding to 6493 Hz (-18.84%))

**Gambar 15.** Analisis Packet Loss Kedua

Gambar 15 merupakan hasil analisis kedua untuk mengetahui nilai packet loss untuk mengetahui layanan hotspot Unsika. Berikut merupakan tahapan perhitungan nilai packet loss:

Paket yang diterima =  $191 - 0 = 191$

Packet Loss =  $(191-191 / 191) \times 100\% = 0\%$

Packet	Sequence	Delta(ms)	Filtered Jitter(ms)	Skew(ms)	IP BW(kbps)	Marker	Status
77	5579	0.00	0.00	0.00	1.60	SET	[Ok]
78	5580	20.51	0.03	-0.51	3.20		[Ok]
79	5581	19.95	0.03	-0.46	4.80		[Ok]
82	5582	20.28	0.05	-0.74	6.40		[Ok]
84	5583	19.60	0.07	-0.34	8.00		[Ok]
85	5584	20.26	0.08	-0.60	9.60		[Ok]
87	5585	19.50	0.11	-0.10	11.20		[Ok]
88	5586	20.52	0.13	-0.61	12.80		[Ok]
90	5587	19.54	0.15	-0.15	14.40		[Ok]
92	5588	20.51	0.18	-0.66	16.00		[Ok]

Max delta = 21.81 ms at packet no. 448  
Max jitter = 0.71 ms. Mean jitter = 0.50 ms.  
Max skew = -2.13 ms.  
Total RTP packets = 1106 (expected 1106) Lost RTP packets = 0 (0.00%) Sequence errors = 0  
Duration 22.10 s (-96 ms clock drift, corresponding to 7965 Hz (-0.43%))

**Gambar 16.** Analisis Packet Loss Ketiga

Gambar 16 merupakan hasil analisis ketiga untuk mengetahui nilai packet loss untuk mengetahui layanan hotspot Unsika. Berikut merupakan tahapan perhitungan nilai packet loss:

$$\begin{aligned} \text{Paket yang diterima} &= 1106 - 0 = 1106 \\ \text{Packet Loss} &= (1106-1106/1106) \times 100\% \\ &= 0\% \end{aligned}$$

Packet	Sequence	Delta(ms)	Filtered Jitter(ms)	Skew(ms)	IP BW(kbps)	Marker	Status
185	871	0.00	0.00	0.00	1.60	SET	[Ok]
187	872	19.18	0.05	0.82	3.20		[Ok]
191	873	21.12	0.12	-0.30	4.80		[Ok]
193	874	19.26	0.16	0.44	6.40		[Ok]
195	875	16.37	0.37	4.07	8.00		[Ok]
197	876	20.02	0.35	4.05	9.60		[Ok]
199	877	24.16	0.59	-0.10	11.20		[Ok]
201	878	19.43	0.59	0.46	12.80		[Ok]

Max delta = 36.78 ms at packet no. 1497  
Max jitter = 3.43 ms. Mean jitter = 2.31 ms.  
Max skew = -13.27 ms.  
Total RTP packets = 923 (expected 923) Lost RTP packets = 0 (0.00%) Sequence errors = 0  
Duration 18.44 s (-7218 ms clock drift, corresponding to 4868 Hz (-39.15%))

**Gambar 17.** Analisis Packet Loss Keempat

Gambar 17 merupakan hasil analisis keempat untuk mengetahui nilai packet loss untuk mengetahui layanan hotspot Unsika. Berikut merupakan tahapan perhitungan nilai packet loss:

$$\begin{aligned} \text{Paket yang diterima} &= 923 - 0 = 923 \\ \text{Packet Loss} &= (923-923/923) \times 100\% \\ &= 0\% \end{aligned}$$

Packet	Sequence	Delta(ms)	Filtered Jitter(ms)	Skew(ms)	IP BW(kbps)	Marker	Status
3	18083	0.00	0.00	0.00	1.60		[Ok]
4	18084	20.00	0.00	0.00	3.20		[Ok]
5	18085	20.00	0.00	0.01	4.80		[Ok]
6	18086	20.00	0.00	0.00	6.40		[Ok]
7	18087	20.00	0.00	0.00	8.00		[Ok]
8	18088	19.99	0.00	0.01	9.60		[Ok]
9	18089	20.00	0.00	0.01	11.20		[Ok]
10	18090	20.00	0.00	0.01	12.80		[Ok]

Max delta = 20.03 ms at packet no. 2184  
Max jitter = 0.01 ms. Mean jitter = 0.01 ms.  
Max skew = 1.29 ms.  
Total RTP packets = 955 (expected 955) Lost RTP packets = 0 (0.00%) Sequence errors = 0  
Duration 28.94 s (3 ms clock drift, corresponding to 8000 Hz (+0.00%))

**Gambar 18.** Analisis Packet Loss Kelima

Gambar 18 merupakan hasil analisis kelima untuk mengetahui nilai packet loss untuk mengetahui layanan hotspot Unsika. Berikut merupakan tahapan perhitungan nilai packet loss:

$$\begin{aligned} \text{Paket yang diterima} &= 955 - 0 = 955 \\ \text{Packet Loss} &= (955-955/955) \times 100\% \\ &= 0\% \end{aligned}$$

#### 4.4 Operation

Pengujian QoS metrik jaringan hotspot UNSIKA dilakukan dengan cara pengambilan sampel ping saat mengakses beberapa layanan yang telah dilakukan, seperti jejaring sosial, surat elektronik, download file, video streaming. Pengujian QoS

dilakukan pada gedung-gedung yang menyediakan Wifi area.

Penelitian dibatasi dari empat kegiatan yang sering dilakukan setiap user ketika terhubung dengan internet, yaitu jejaring sosial, surat elektronik, downloading, dan streaming. Berikut adalah alasan dipilihnya empat kegiatan yang sering dilakukan oleh pengguna internet yaitu: facebook, gmail, filehippo, dan youtube.

Setelah ditentukan layanan yang akan diuji, maka tahap berikutnya adalah menentukan batasan pengambilan sampel dari paket yang akan dimonitoring. Terdapat dua hal penting yang menjadi acuan dalam pengambilan sampel. Pertama adalah response time yang berpengaruh pada waktu yang dibatasi terhadap laporan paket yang dikirim. Pada penelitian ini response time dibatasi selama 1000ms, paket akan dikirim setiap detik. Jika dilewati 1000ms maka paket akan di drop atau dibuang.

Adapun untuk hasil dari analisis response time secara keseluruhan dari layanan yang diuji adalah

**Tabel 1.** Response Time

Layanan	Response time
facebook	1000ms
gmail	1000ms
filehippo	1000ms
youtube	1000ms

Setelah dilakukan penentuan terhadap response time, hal kedua yang perlu ditentukan adalah jumlah paket yang diamati. Penentuan jumlah paket yang diamati untuk menyamakan jumlah paket sampel yang akan diambil pada setiap tempat yang berbeda, berikut jumlah paket yang diamati:

**Tabel 2.** Jumlah Paket

Layanan	Jumlah paket
facebook	50
Gmail	50
filehippo	100
youtube	100

Pada tabel 2 penentuan terhadap jumlah paket yang diamati pada layanan facebook 50 paket, gmail 50 paket, filehippo 100 paket, dan youtube 100 paket.

#### 4.5 Review and Evaluation

Review and evaluation merupakan proses review dan evaluasi semua kegiatan yang telah dilakukan dalam penelitian ini sehingga menghasilkan suatu kesimpulan. Dalam tahap ini hasil analisis jaringan hotspot Unsika ditinjau dan di review dan evaluasi adalah

**Tabel 3.** Hasil Analisis QoS

No	Throughput	Delay	Jitter	Packet Loss
1	7 %	0.17777	0.00028	0 %

		<i>sec =</i>	<i>sec =</i>	
2	4 %	0.0 ms 0.01984	0.0 ms 0.00025	0 %
3	49 %	0.0 ms 0.01998	0.0 ms 0.00004	0 %
4	70 %	0.0 ms 0.01997	0.0 ms 0.00001	0 %
5	72 %	0.0 sec 0.03030	0.0 ms 0.00001	0 %
Rata-rata	50 %	0.0 ms 0.0 ms	0.0 ms 0.0 ms	0 %

Pada tabel 3 merupakan hasil pengujian QoS berdasarkan standar TIPHON dengan nilai rata-rata throughput 50%, delay 0.0ms, jitter 0.0ms, dan packet loss 0%.

Tabel 4. Parameter QoS

Parameter-parameter QoS	Hasil Pengukuran	Standar THIPON
<i>Delay</i>	0.0 ms	Sangat Bagus
<i>Jitter</i>	0.0 ms	Sangat Bagus
<i>Throughput</i>	50 %	Sedang
<i>Packet Loss</i>	0 %	Sangat Bagus

Berdasarkan tabel 4.4 diatas, maka dapat disimpulkan nilai delay sebesar 0.0 ms dengan indeks bagus, jitter sebesar 0.0 ms dengan indeks jelek, throughput sebesar 50 % dengan indeks sedang, packet loss sebesar 0 dengan indeks sangat bagus.

## V. KESIMPULAN

Internet hotspot Unsika dapat diketahui dengan melakukan analisis QoS yaitu *jitter*, *delay*, *throughput*, dan *packet loss*. Analisis QoS digunakan dengan software wireshark waktu pengambilan data dilakukan pada saat jam kerja. Kualitas jaringan internet hotspot Unsika dapat diketahui dengan melakukan analisis kualitas dari jaringan hotspot Unsika dengan penilaian QoS mengacu pada standar TIPHON dengan menggunakan metode Rekayasa Sistem Jaringan Komputer (RSJK). Dari hasil analisis pengukuran parameter QoS yang terdiri nilai *delay* sebesar (0.0 ms) dengan indeks bagus, *jitter* sebesar (0.0 ms) dengan indeks jelek, *throughput* sebesar (50%) dengan indeks sedang, *packet loss* sebesar (0%) dengan indeks sangat bagus, dari hasil analisis

tersebut maka dapat disimpulkan bahwa akses internet unsika masih layak dipergunakan.

## REFERENSI

- [1] Elba, F. K. (2019, November). PERBANDINGAN MEDIA TRANSMISI JARINGAN REMOTE MONITORING MAINTENANCE INSTRUMENT LANDING SYSTEM DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL SOEKARNO-HATTA. In Prosiding SNITP (Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan) (Vol. 3, No. 1).
- [2] Solehudin, A., & Garno, G. (2017). PROTOTYPE API PADA APLIKASI PEMBATASAN AKSES INTERNET DENGAN PEMANFAATAN HAK AKSES USER PROFILE HOTSPOT. *Rekayasa Informasi*, 6(2).
- [3] Wijaya, A., & Purwanto, T. D. (2019, December 22). Implementasi Metode Rekayasa Sistem Jaringan Komputer untuk Pengembangan Jaringan Komputer. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*.
- [4] Wardhana, A. N. W., Yamin, M., & Aksara, L. F. (2017, November 22). ANALISIS QUALITY of SERVICE (QoS) JARINGAN INTERNET BERBASIS WIRELESS LAN PADA LAYANAN INDIHOME. *SemanTIK*.
- [5] Akbar, A., & Saiful, S. (2019, January 1). Analisis Quality of Service (QOS) Jaringan Internet Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. *Ainet : Jurnal Informatika*.
- [6] Agrianto, S. R., Kusuma, P. D., & M, R. (2019, April 1). Simulasi Dan Analisis Kinerja Qos (quality Of Service) Jaringan Berbasis Simple Network Management Protocol (snmp). *EProceedings of Engineering*.
- [7] Sabloak, S., Wijaya, J., Rahman, A., & Arman, M. (2018, April 30). ANALISIS PEMANTAUAN LAN MENGGUNAKAN METODE QoS DAN PENGKLASIFIKASIAN STATUS JARINGAN INTERNET MENGGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*.