



## ANALISIS *QUALITY OF SERVICE (QOS)* PADA JARINGAN LAN DI MAL PELAYANAN PUBLIK PEKANBARU (MPP)

### TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi



Oleh:

**SAHRUL**

**11950511624**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU**  
**PEKANBARU**

**2026**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**HAK CIPIA DIINDUNGJI UNDANG-UNDANG**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERSETUJUAN

### ANALISIS *QUALITY OF SERVICE (QOS)* PADA JARINGAN LAN DI MAL PELAYANAN PUBLIK PEKANBARU

#### TUGAS AKHIR

oleh:

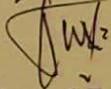
**SAHRUL**  
**11950511624**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Prodi Teknik Elektro  
di Pekanbaru, pada tanggal 12 Januari 2026

**Ketua Prodi Teknik Elektro**

  
**Dr. Liliana, S.T., M.Eng**  
NIP. 19781012 200312 2 004

**Pembimbing**

  
**Mulvono, S.T., M.T**  
NIP. 19851115 201503 1 003

**HAK CIPIA DIINDUNGJI UNDANG-UNDANG**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISIS *QUALITY OF SERVICE (QOS)* PADA JARINGAN LAN DI MAL PELAYANAN PUBLIK PEKANBARU

#### TUGAS AKHIR

oleh:

**SAHRUL**

11950511624

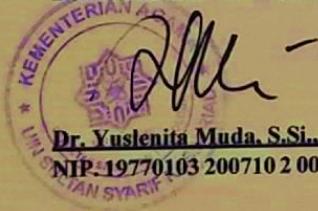
Telah dipertahankan di depan Sidang Penguji sebagai  
salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 12 Januari 2026

Pekanbaru, 12 Januari 2026

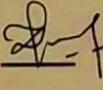
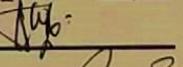
Mengesahkan,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Ketua Prodi Teknik elektro



#### DEWAN PENGUJI :

Ketua	: Dr. Ir. Zulfatri Aini, S.T.,M.T.,IPP	
Sekretaris	: Mulyono, S.T., M.T	
Anggota I	: Dr. Fitri Amillia, S.T., M.T	
Anggota II	: Sutoyo, S.T., M.T	



## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**NAK UPIRA UUINDUNG UNDANG-UNDANG**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Sahrul  
NIM : 11950511624  
Tempat/Tgl. Lahir : Ukui Satu / 20 Desember 1999  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Prodi : Teknik Elektro  
Judul Skripsi : ANALISIS *QUALITY OF SERVICE (QOS)* PADA JARINGAN LAN DI MALL PELAYANAN PUBLIK PEKANBARU

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya ilmiah saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 26 Januari 2026  
Yang membuat pernyataan



Sahrul  
11950511624



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## ANALISIS *QUALITY OF SERVICE (QOS)* PADA JARINGAN LAN DI MAL PELAYANAN PUBLIK PEKANBARU (MPP)

**SAHRUL**

**NIM : 11950511624**

Tanggal Sidang : 12 Januari 2026

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Jl. H.R. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

### ABSTRAK

Mal Pelayanan Publik (MPP) merupakan fasilitas pelayanan terpadu satu pintu yang mengintegrasikan layanan dari berbagai instansi pemerintah dan swasta untuk meningkatkan efektivitas dan kualitas pelayanan kepada masyarakat. Penerapan sistem pelayanan berbasis digital di MPP menuntut ketersediaan jaringan internet yang andal dan berkinerja baik agar seluruh proses pelayanan dapat berjalan secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi kualitas jaringan melalui *analisis Quality of Service (QoS)*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas jaringan *Local Area Network (LAN)* di Mal Pelayanan Publik Pekanbaru berdasarkan parameter QoS, yaitu *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*, dengan mengacu pada standar TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks*). Pengukuran dilakukan menggunakan aplikasi *Wireshark* dengan tiga skenario pengujian, yaitu skenario ringan, sedang, dan berat, masing-masing melibatkan 50 pengguna. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa pada skenario ringan diperoleh nilai *throughput* sebesar 1639,55 bps, *packet loss* sebesar 0%, *delay* sebesar 5,49 ms, dan *jitter* sebesar 0,09 ms. Pada skenario sedang, nilai *throughput* meningkat menjadi 4358,78 bps dengan *packet loss* 0%, *delay* 2,13 ms, dan *jitter* 0,053 ms. Sementara itu, pada skenario berat diperoleh nilai *throughput* sebesar 8,663 bps, *packet loss* 0%, *delay* 369,56 ms, dan *jitter* 4,54 ms. Berdasarkan analisis menggunakan standar TIPHON, kualitas jaringan pada skenario ringan dan sedang termasuk dalam kategori sangat bagus, sedangkan pada skenario berat berada pada kategori sedang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kinerja jaringan di Mal Pelayanan Publik Pekanbaru secara umum sudah baik, namun masih diperlukan pengelolaan dan optimasi jaringan untuk menjaga kestabilan layanan pada kondisi beban trafik yang tinggi.

**Kata Kunci :** Analisis QoS, *Throughput*, *Packet loss*, *Delay*, *Jitter*, TIPHON



**QUALITY OF SERVICE (QOS) ANALYSIS ON LAN NETWORKS IN PEKANBARU  
PUBLIC SERVICE MAL (MPP)**

**SAHRUL**

**11950511624**

*Date of Final Exam : 12 January 2026*

*Study Program of Electrical Engineering*

*Faculty of Science and Technology*

*State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau*

*Jl. H.R. Soebrantas No. 155 Pekanbaru*

**ABSTRACT**

*The Public Service Mall (Mal Pelayanan Publik/MPP) is a one-stop integrated service facility that combines services from various government institutions and private sectors to improve the efficiency and quality of public services. The implementation of digital-based services in MPP requires a reliable and well-performing internet network to ensure that all service processes operate optimally. Therefore, an evaluation of network quality through Quality of Service (QoS) analysis is essential. This study aims to analyze the quality of the Local Area Network (LAN) at the Pekanbaru Public Service Mall based on QoS parameters, namely throughput, delay, jitter, and packet loss, by referring to the TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks) standard. Network measurements were conducted using Wireshark software under three testing scenarios: light, medium, and heavy traffic, each involving 50 users. The measurement results show that in the light traffic scenario, the network achieved a throughput of 1639.55 bps, packet loss of 0%, delay of 5.49 ms, and jitter of 0.09 ms. In the medium traffic scenario, the throughput increased to 4358.78 bps with 0% packet loss, a delay of 2.13 ms, and jitter of 0.053 ms. Meanwhile, in the heavy traffic scenario, the network recorded a throughput of 8.663 bps, packet loss of 0%, delay of 369.56 ms, and jitter of 4.54 ms. Based on the TIPHON standard, the network quality in the light and medium traffic scenarios is classified as very good, while in the heavy traffic scenario it falls into the moderate category. These results indicate that the network performance at the Pekanbaru Public Service Mall is generally good; however, network management and optimization are still required to maintain service stability under high traffic loads.*

**Keywords:** *QoS Analysis, Throughput, Packet loss, Delay, Jitter, TIPHON*

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Allah SWT yang dengan rahmat-Nya memberikan semua yang terbaik dan yang dengan hidayah-Nya memberikan petunjuk sehingga dalam penyusunan tugas akhir ini berjalan dengan lancar
2. Kepala keluarga yang selalu memberikan motivasi dan do'a yang tiada hentinya
3. Ibu Prof. Dr. Hj. Leny Nofianti MS, S.E, M.Si, Ak., CA selaku Rektor UIN Suska Riau beserta seluruh staf dan jajarannya.
4. Ibu Dr. Yuslenita Muda, M.Sc selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Dr. Liliana, S.T., M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Riau
6. Bapak Aulia Ulah, S.T., M.Eng selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Riau
7. Bapak Mulyono, S.T., M.T selaku pembimbing penulis yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Para sahabat terbaik dan rekan-rekan yang telah berjuang membantu serta memberikan dukungan, dorongan, dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini
9. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro Angkatan 2019 yang juga telah memberikan banyak dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini serta teman-teman penulis lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberi dorongan, motivasi, dan sumbangan pemikiran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



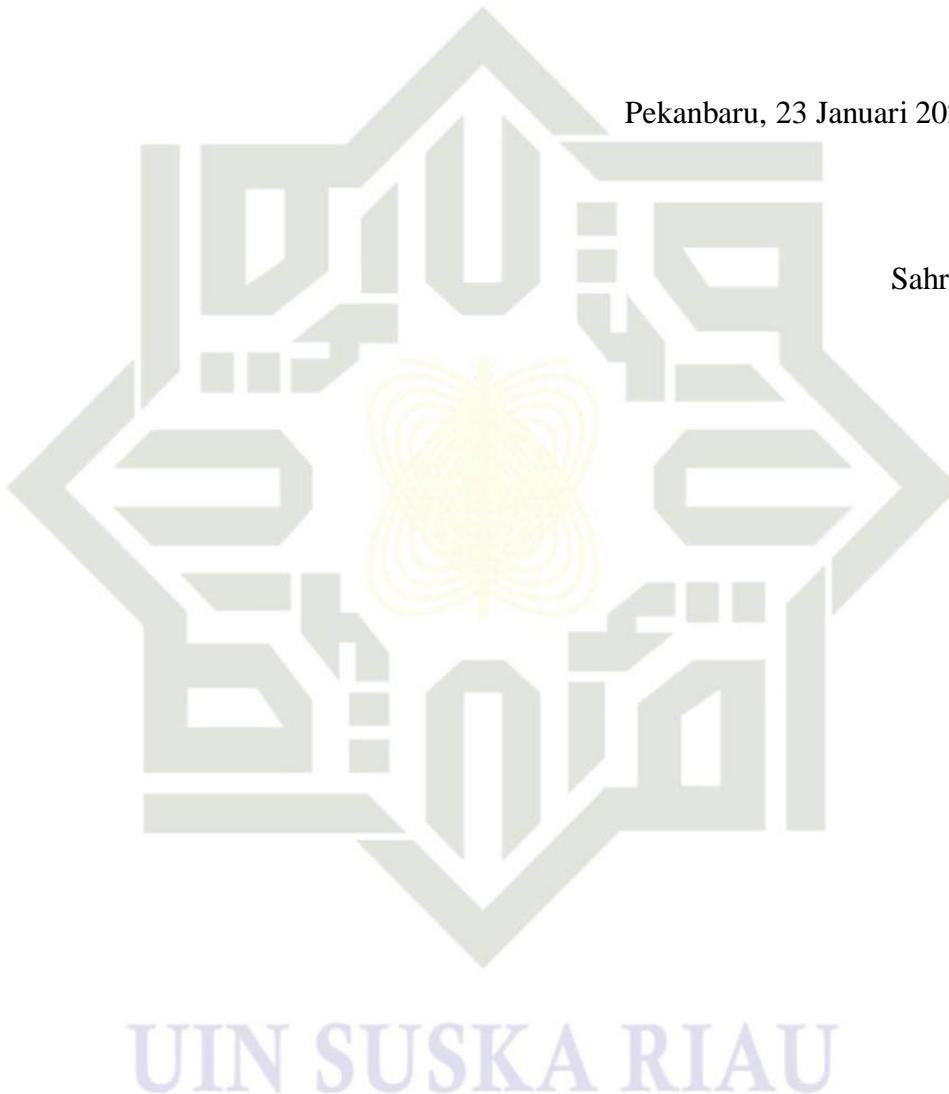
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Semua kekurangan hanya datang dari penulis dan kesempurnaan hanya milik Allah SWT hal ini yang membuat penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dari kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan, pengalaman, dan pengetahuan penulis. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat positif dan membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Pekanbaru, 23 Januari 2026

Sahrul





## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR ATAS KEKAYAAN HAK INTELEKTUAL .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>I-1</b>
1.1. Latar Belakang .....	I-1
1.2. Rumusan Masalah .....	I-2
1.3. Tujuan Penelitian .....	I-3
1.4. Batasan Masalah.....	I-3
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>II-1</b>
2.1. Tinjauan Pustaka .....	II-1
2.2. LAN ( <i>Local Area Network</i> ) .....	II-3
2.2.1. Ciri-ciri LAN .....	II-4
2.2.2. Jenis-jenis LAN.....	II-4
2.2.3. Komponen LAN.....	II-4
2.2.4. Manfaat LAN .....	II-5
2.3. <i>Quality of Service</i> (QoS).....	II-6
2.3.1. <i>Throughput</i> .....	II-7
2.3.2. <i>Packet loss</i> .....	II-7
2.3.3. <i>Delay</i> .....	II-8
2.3.4. <i>Jitter</i> .....	II-8
2.4. Rumus Slovin .....	II-9
2.5. Wireshark.....	II-9

- Hak Cipta Diintegrasikan ke dalam Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

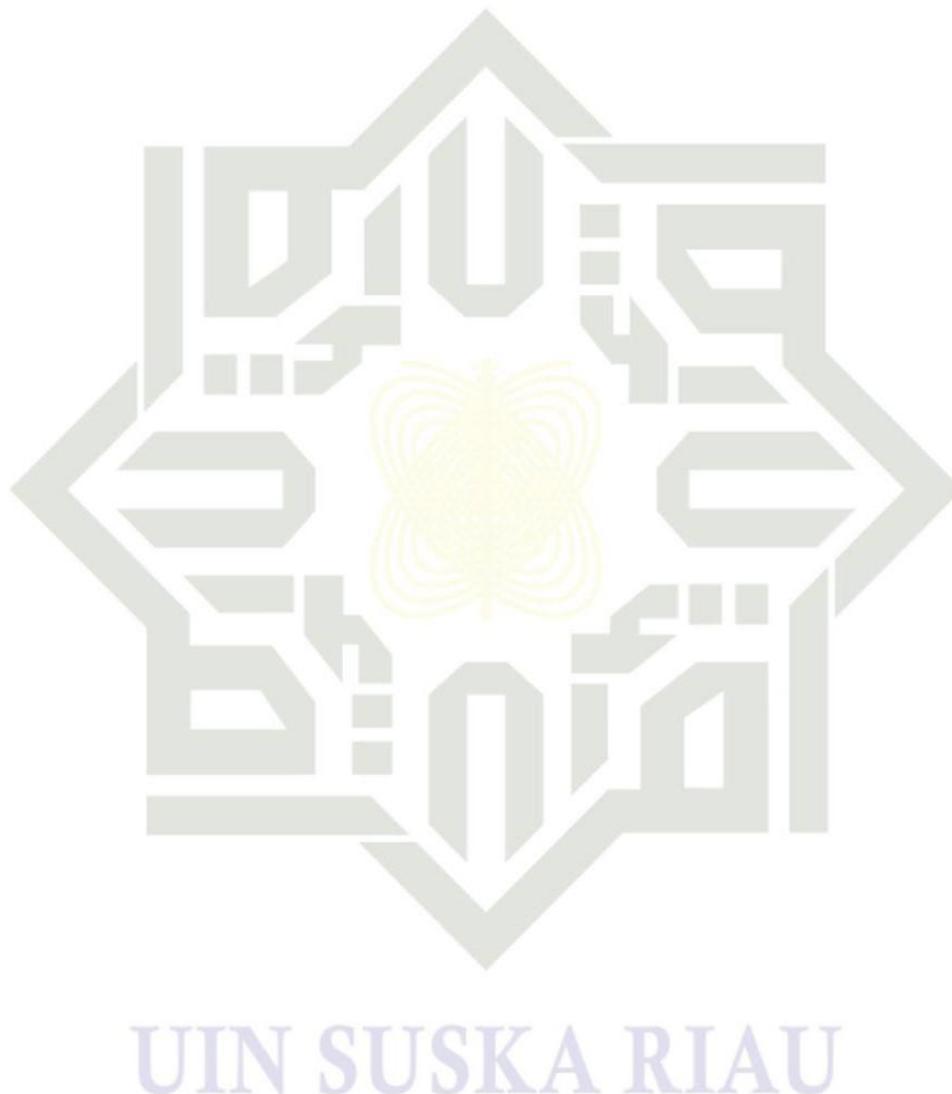
2.6. Penelitian Terkait .....	II-10
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>III-1</b>
3.1. Jenis Penelitian .....	III-1
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian .....	III-1
3.3. Sumber Data.....	III-1
3.4. Teknik Pengumpulan Data .....	III-1
3.5. Alat Penelitian.....	III-2
3.6. Tahap Penelitian.....	III-2
3.7. Populasi dan Sampel Penelitian .....	III-7
3.8. Skenario Penelitian.....	III-7
3.9. Spesifikasi Perangkat .....	III-8
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISIS .....</b>	<b>IV-1</b>
4.1 Analisis QoS pada Skenario Ringan .....	IV-3
4.1.1. <i>Throughput</i> .....	IV-3
4.1.2. <i>Packet loss</i> .....	IV-3
4.1.3. <i>Delay</i> .....	IV-4
4.1.4. <i>Jitter</i> .....	IV-4
4.2. Analisis QoS pada Skenario Sedang .....	IV-5
4.2.1. <i>Throughput</i> .....	IV-5
4.2.2. <i>Packet loss</i> .....	IV-6
4.2.3. <i>Delay</i> .....	IV-6
4.2.4. <i>Jitter</i> .....	IV-7
4.3. Analisis QoS pada Skenario Berat .....	IV-8
4.3.1. <i>Throughput</i> .....	IV-8
4.3.2. <i>Packet loss</i> .....	IV-8
4.3.3. <i>Delay</i> .....	IV-9
4.3.4. <i>Jitter</i> .....	IV-9
4.4. Perbandingan Kualitas Jaringan LAN antar Skenario .....	IV-10
4.4.1. Perbandingan <i>Throughput</i> pada Tiga Skenario .....	IV-10
4.4.2. Perbandingan <i>Packet Loss</i> pada Tiga Skenario .....	IV-11
4.4.3. Perbandingan <i>Delay</i> pada Tiga Skenario .....	IV-13



4.4.4. Perbandingan <i>Jitter</i> pada Tiga Skenario .....	IV-14
4.5. Evaluasi Kinerja Jaringan Secara Keseluruhan .....	IV-15
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>V-1</b>
5.1 Kesimpulan .....	V-1
5.2 Saran .....	V-2

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN





1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Alur Penelitian .....	III-3
Denah Ruangan Penelitian.....	III-4
Konfigurasi Jaringan .....	III-6
Tampilan Awal Wireshark.....	IV-1
Tampilan Jumlah Paket yang Dikirim.....	IV-2
Data Mentah Pengukuran .....	IV-2
Analisis <i>Delay</i> dan Jitter pada Skenario Ringan.....	IV-4
Analisis <i>Delay</i> dan Jitter pada Skenario Sedang.....	IV-6
Analisis <i>Delay</i> dan Jitter pada Skenario Berat .....	IV-9
Perbandingan Throughput pada Tiga Skenario.....	IV-11
Perbandingan Packet Loss pada Tiga Skenario.....	IV-12
Perbandingan Delay pada Tiga Skenario.....	IV-13
Perbandingan Jitter pada Tiga Skenario.....	IV-14



## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Indeks <i>Quality of Service</i> (QoS) .....	II-7
2.2. Kategori <i>Throughput</i> .....	II-7
2.3. Kategori <i>Packet loss</i> .....	II-8
2.4. Kategori <i>Delay</i> .....	II-8
2.5. Kategori <i>Jitter</i> .....	II-9
2.6. Penelitian-penelitian terkait .....	II-10
3.1. Spesifikasi Rujie RG-EWI 1200 .....	III-5
4.1. Hasil Pengukuran Jaringan Internet pada Skenario Ringan .....	IV-3
4.2. Ringkasan Hasil Analisis QoS pada Skenario Ringan .....	IV-5
4.3. Hasil Pengukuran Jaringan Internet pada Skenario Sedang .....	IV-5
4.4. Ringkasan Hasil Analisis QoS pada Skenario Sedang .....	IV-7
4.5. Hasil Pengukuran Jaringan Internet pada Skenario Berat .....	IV-8
4.6. Ringkasan Hasil Analisis QoS pada Skenario Berat .....	IV-9

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR SINGKATAN

- : *Access point*
- : *Information and Communication Technology*
- : *Gigabyte per second*
- : *Local Area Network*
- : *Megabyte per second*
- : *Quality of Service*
- : *Telecommunication and Internet Protocol Harmonization Over Network*
- : *Wireless Local Area Network*

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

*Quality of Service* (QoS) merupakan sebuah mekanisme yang akan mengatur dan mengendalikan beberapa aspek kinerja seperti bandwidth, *delay*, *jitter*, *packet loss*, serta kemacetan yang memengaruhi *throughput*. QoS berfungsi memenuhi kebutuhan beragam jenis layanan yang berjalan pada infrastruktur yang sama, sekaligus menetapkan karakteristik layanan dari berbagai aspek. Dan juga QoS digunakan untuk menilai sejauh mana kinerja jaringan berjalan dengan baik dan menggambarkan sifat serta karakter suatu layanan [1]. Tujuan utama penerapan QoS adalah memastikan pengguna dapat bekerja secara lebih efektif dengan menjamin aplikasi berbasis jaringan tetap stabil dan dapat diandalkan. Melalui pengelolaan QoS, pemanfaatan bandwidth menjadi lebih optimal sehingga kualitas layanan internet yang diterima pengguna meningkat [2].

Local Area Network (LAN) merupakan jaringan komunikasi yang menghubungkan sejumlah perangkat komputer atau perangkat komunikasi dalam area terbatas, seperti gedung perkantoran, institusi pendidikan, atau lingkungan organisasi. LAN memungkinkan perangkat-perangkat yang terhubung untuk saling bertukar data serta berbagi sumber daya, seperti printer dan penyimpanan jaringan. Dengan cakupan wilayah yang relatif kecil, performa jaringan LAN lebih mudah diprediksi dan dikendalikan dibandingkan jaringan berskala luas. Namun demikian, meningkatnya jumlah pengguna dan intensitas trafik data dalam jaringan LAN tetap berpotensi menimbulkan penurunan kualitas layanan apabila tidak diimbangi dengan pengelolaan jaringan yang memadai [3][4].

Perkembangan teknologi LAN telah berevolusi dari Ethernet tradisional ke jaringan berkecepatan tinggi seperti Wi-Fi 6 dan 10Gbps backbone, yang mendukung lonjakan data dari aplikasi cloud dan IoT. Di fasilitas publik, evolusi ini memerlukan adaptasi protokol QoS canggih untuk mengelola prioritas trafik, seperti memastikan video konferensi tetap lancar di tengah beban upload dokumen massal. Implementasi *Software-Defined Networking* (SDN) semakin mempermudah pengelolaan dinamis ini [16].

Mal Pelayanan Publik (MPP) merupakan fasilitas pelayanan terpadu satu pintu yang mengintegrasikan berbagai layanan dari instansi pemerintah pusat, daerah, BUMN, BUMD, serta pihak swasta. Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, MPP Pekanbaru telah

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mengadopsi sistem pelayanan berbasis digital untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas pelayanan kepada masyarakat. Digitalisasi layanan tersebut sangat bergantung pada ketersediaan jaringan internet yang stabil dan berkinerja baik, karena hampir seluruh proses pelayanan, mulai dari akses informasi, pengisian formulir daring, hingga pengelolaan dokumen digital, memerlukan koneksi jaringan yang andal [5].

Pada MPP Pekanbaru khususnya, jaringan LAN menghadapi tantangan unik akibat volume pengguna harian yang tinggi dan keragaman layanan digital, mulai dari KTP elektronik hingga perizinan usaha online. Potensi *bottleneck* pada *access point* Wi-Fi selama peak hour sering menyebabkan peningkatan latency, sehingga pengukuran rutin parameter QoS menjadi esensial untuk identifikasi hotspot masalah. Strategi mitigasi seperti *load balancing* dan *traffic shaping* telah terbukti efektif dalam menjaga kestabilan layanan .

Pada tanggal 5 Maret 2023, terjadi kebakaran yang menghanguskan sebagian besar bangunan Mal Pelayanan Publik Pekanbaru dan mengganggu aktivitas pelayanan. Peristiwa ini diduga turut memengaruhi infrastruktur dan proses digitalisasi yang berjalan di MPP, mengingat sistem pelayanan berbasis teknologi sangat bergantung pada kondisi jaringan yang stabil [6]. Lonjakan aktivitas masyarakat mulai dari mengakses informasi layanan, mengisi formulir online, hingga memindai dokumen digital berpotensi menimbulkan beban besar pada jaringan jika tidak didukung oleh manajemen QoS yang memadai. Tanpa pengawasan dan pengukuran performa jaringan secara berkala, maka berbagai permasalahan seperti keterlambatan akses layanan, kegagalan pengiriman data, maupun gangguan pada aplikasi berbasis web dapat terjadi dan berdampak pada kualitas pelayanan pemerintah kepada masyarakat [7].

Di sisi lain, implementasi jaringan LAN di MPP harus mempertimbangkan kondisi lingkungan yang dinamis, termasuk banyaknya perangkat pengguna yang terhubung secara bersamaan serta potensi interferensi antar perangkat. Pengelolaan QoS menjadi langkah penting untuk memastikan setiap jenis trafik baik data administrasi, dokumen digital, layanan antrian, maupun komunikasi internal dapat berfungsi tanpa saling mengganggu. Dengan melakukan pengukuran berbasis parameter QoS seperti *delay*, *throughput*, *jitter*, dan *packet loss*, maka dapat diperoleh gambaran akurat mengenai stabilitas dan efisiensi jaringan yang digunakan. Hasil pengukuran tersebut tidak hanya membantu dalam evaluasi kualitas jaringan saat ini, tetapi juga menjadi dasar perbaikan, optimasi, dan perencanaan infrastruktur jaringan jangka panjang di Mal Pelayanan Publik Pekanbaru.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kualitas jaringan *Local Area Network* (LAN) di Mal Pelayanan Publik Pekanbaru ditinjau berdasarkan parameter *Quality of Service* (QoS) yang meliputi *throughput, delay, jitter, dan packet loss*?

2. Bagaimana hasil analisis kualitas jaringan LAN di Mal Pelayanan Publik Pekanbaru berdasarkan standar TIPHON menggunakan aplikasi *Wireshark*?

3. Bagaimana perbandingan kualitas jaringan LAN pada skenario penggunaan ringan, sedang, dan berat di Mal Pelayanan Publik Pekanbaru?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kualitas jaringan Local Area Network (LAN) di Mal Pelayanan Publik Pekanbaru berdasarkan parameter Quality of Service (QoS) yang meliputi throughput, delay, jitter, dan packet loss.
2. Mengetahui tingkat kualitas kinerja jaringan LAN di Mal Pelayanan Publik Pekanbaru dengan mengacu pada standar TIPHON melalui hasil pengukuran menggunakan aplikasi Wireshark.

3. Membandingkan kualitas jaringan LAN pada skenario penggunaan ringan, sedang, dan berat untuk mengetahui pengaruh tingkat beban trafik terhadap performa jaringan.

## 1.4. Batasan Masalah

Saat melaksanakan penelitian, diperlukan perumusan masalah untuk memastikan penelitian tetap terarah dan mendukung pencapaian tujuan. Adapun definisi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Penelitian dilakukan pada jaringan Local Area Network (LAN) di Mal Pelayanan Publik Pekanbaru.

Analisis kualitas jaringan dibatasi pada parameter Quality of Service (QoS), yaitu throughput, delay, jitter, dan packet loss.

Pengukuran kualitas jaringan dilakukan menggunakan aplikasi Wireshark sebagai alat monitoring dan analisis lalu lintas jaringan.

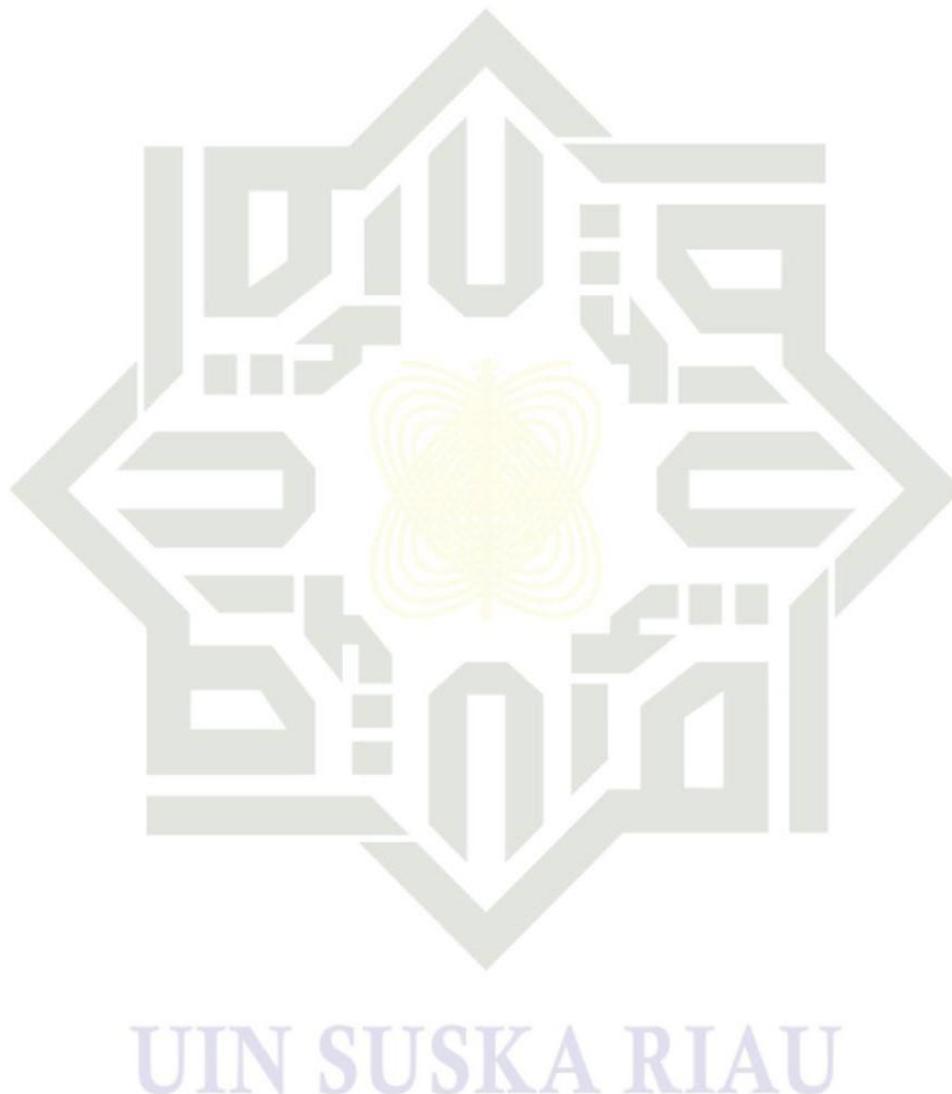
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## 2.1. Tinjauan Pustaka

Dalam penelitian tugas akhir ini akan dilakukan studi literatur yang merupakan pencarian referensi yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang akan diselesaikan dari buku, artikel, dan jurnal yang berkaitan.

Menurut penelitian yang berjudul “Analisis Kualitas Layanan Jaringan *Internet Fiber to The Home* PT. XYZ menggunakan Wireshark”, *Quality of Service* pada 5 SSID/FTTH pelanggan dari perusahaan xyz dengan kecepatan 20 Mbps hasilnya “Sangat Memuaskan”. Nilai *Throughput*, *packet loss*, *Delay*, dan *Jitter* pada SSID tersebut dapat menghasilkan indeks yang sangat bagus, dan rata-rata mendapatkan nilai indeks yang sangat bagus. Namun perlu diketahui bahwa ada beberapa nilai throughput dan jumlah data yang diterima kecil dikarenakan banyaknya pengguna yang terhubung ke wifi tersebut. Dan hal tersebut tidak mempengaruhi nilai *Quality of Service (QoS)*, namun akan berdampak besar ketika Monitoring tidak dilakukan secara berkala. Dalam kasus penelitian ini, kita dapat mengetahui berapa banyak pengguna yang terhubung ke wifi, atau berapa banyak trafik yang ada pada waktu dan jam-jam tertentu. Lokasi dan tempat sangat mempengaruhi kualitas jaringan internet karena perbedaan infrastruktur jaringan ISP [8].

Penelitian yang berjudul “Analisis *Quality of Service (QoS)* Jaringan Internet di SMA Berbasis Aplikasi Wireshark” menunjukkan hasil *Throughput* tercatat sebesar 6125 Kbps, yang menunjukkan jaringan memiliki kapasitas transmisi data yang sangat baik. Nilai ini masuk dalam kategori Sangat Bagus, mencerminkan performa transfer data yang stabil dan cepat. *Packet Loss* sebesar 10,8%, meskipun masih dalam kategori Bagus, merupakan indikator adanya potensi gangguan dalam pengiriman data. Kehilangan paket sebesar ini perlu mendapatkan perhatian, terutama dalam konteks layanan yang membutuhkan stabilitas koneksi tinggi. *Delay* yang diukur sebesar 0,67 ms tergolong Sangat Bagus, menandakan bahwa waktu tunda dalam proses pengiriman data sangat rendah. Hal ini sangat menguntungkan bagi aplikasi yang membutuhkan respon cepat. *Jitter* memiliki nilai 2,638 ms, yang masuk dalam kategori Buruk. Variasi waktu pengiriman paket yang tidak konsisten ini berisiko mengganggu layanan yang sensitif terhadap waktu, seperti komunikasi suara atau video *streaming*. Secara

keseluruhan, performa jaringan menunjukkan hasil yang cukup memuaskan pada aspek *throughput* dan *delay*. [9]

Penelitian yang berjudul “*QoS Analysis of Internet Networks Faculty of Engineering Islamic University Kuantan Singingi Using Wireshark 4.0.3*” menunjukkan bahwa analisis Kualitas Layanan (*Quality of Service*) jaringan internet di Gedung Fakultas Teknik, pengukuran Kualitas Layanan (*QoS*) menggunakan aplikasi *Wireshark 4.0.3*, hasil *Throughput* adalah 69 Kbps dalam kategori "Baik" dengan nilai indeks 3. *Packet Loss* 0,1% dalam kategori "Sangat Baik" dengan nilai indeks 4. Delay 361 ms dalam kategori "Sedang" dengan nilai indeks 2. Jitter 360 ms dalam kategori "Buruk" dengan nilai indeks 1. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa menurut standar jaringan internet *QoS TIPHON* di Fakultas Teknik, Universitas Islam Kuantan Singingi, diperoleh hasil 2,5 dalam kategori "Sedang" [10].

Berdasarkan penelitian dengan judul “*Quality of Service* Jaringan Internet Berbasis Wireshark di Madrasah Aliyah dalam Menunjang Kegiatan Belajar Mengajar”, analisis QoS berbasis wireshark pada jaringan di MA Nurul Huda Sedati Sidoarjo dapat disimpulkan bahwa kualitas jaringan dalam hal pengiriman data, waktu respon sangatlah bagus. Minimnya *packet loss* menunjukkan data tersampaikan dengan baik. Nilai *delay* menunjukkan jaringan dapat memberikan komunikasi yang cepat dengan minimnya penundaan. Walaupun jaringan stabil dan lancarnya komunikasi *real-time* terdapat tingginya nilai *throughput* menyebabkan keterlabatannya transfer atau pengiriman data. Hal ini menandakan bahwa jaringan kurang stabil untuk aktivitas yang memerlukan banyak data seperti transfer file berukuran besar atau *streaming* video dengan resolusi tinggi [11].

Berdasarkan penelitian dengan judul “Analisis *Quality of Service* (QoS) Jaringan Internet PT. Sarana Insan Muda Selaras menggunakan *Wireshark*” menyatakan bahwa hasil perbandingan 2 hari dengan menggunakan metode *QoS* ialah Kinerja jaringan secara keseluruhan berada pada tingkat yang memuaskan hingga sangat memuaskan. *Throughput* memiliki skor 3,5 dengan kategori "Memuaskan" yang menunjukkan bahwa kapasitas transfer data jaringan cukup baik, meskipun masih terdapat ruang untuk peningkatan. Pada parameter *packet loss* dan *delay* jaringan menunjukkan performa yang sangat baik dengan masing-masing memperoleh skor 4 dan keterangan "Sangat Memuaskan" menandakan bahwa jaringan mampu menjaga transmisi data secara stabil tanpa banyak kehilangan paket dan dengan waktu tunda yang sangat rendah. Sementara itu, *jitter* mendapatkan nilai 3,5 dengan penilaian "Memuaskan" yang mengindikasikan stabilitas yang cukup baik, walaupun masih bisa diperbaiki. Dengan

demikian, jaringan ini memberikan kinerja yang andal dan stabil, namun ada potensi perbaikan pada throughput dan jitter untuk mencapai performa yang lebih optimal [12].

Berdasarkan judul penelitian “Analisis *Quality of Service* (QoS) pada Jaringan Internet Rumah Menggunakan Wireshark”, menyatakan bahwa hasil pengukuran berdasarkan indikator QoS utama seperti *Throughput*, *Delay*, *Packet loss*, dan *Jitter* menunjukkan bahwa jaringan memiliki performa sangat baik, dengan nilai *Throughput* mencapai 262,1 bps dan *delay* yang rendah, menandakan koneksi berjalan lancar dan responsif. Selain itu, analisis yang dilakukan juga berpotensi membantu pengguna dalam mendeteksi indikasi penurunan kualitas layanan atau praktik tidak transparan dari penyedia jaringan, sehingga dapat mencegah kerugian berkelanjutan [13].

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa analisis *Quality of Service* (QoS) menggunakan aplikasi Wireshark merupakan metode yang efektif untuk mengevaluasi kinerja jaringan internet pada berbagai lingkungan, baik perkantoran, institusi pendidikan, maupun fasilitas pelayanan publik. Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya masih berfokus pada lingkungan pendidikan dan perkantoran umum. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kualitas jaringan LAN di Mal Pelayanan Publik Pekanbaru, yang memiliki karakteristik lingkungan dengan kepadatan pengguna tinggi dan tingkat aktivitas layanan digital yang beragam, sehingga diharapkan dapat memberikan gambaran kondisi jaringan yang lebih spesifik pada sektor pelayanan publik.

## 2.2. LAN (*Local Area Network*)

*Local Area Network* (LAN) merupakan jaringan yang menyambungkan perangkat non tunggal dalam area yang relatif kecil, seperti satu gedung atau ruang kerja, sehingga perangkat-perangkat tersebut dapat saling berkomunikasi. LAN digunakan untuk menghubungkan komputer maupun perangkat pengolah data di lingkungan seperti kantor, ruang kelas, pabrik, dan area kerja lainnya. Umumnya LAN menggunakan media kabel, namun tersedia juga varian nirkabel yang disebut *Wireless LAN* (WLAN). Kecepatan transfer data pada jaringan LAN biasanya berkisar antara 10 Mbps hingga 1 Gbps [14].

Perangkat yang terhubung dalam jaringan LAN dapat memanfaatkan perangkat keras secara bersama, seperti printer, serta melakukan berbagai aktivitas bersama seperti chatting atau bermain gim dalam satu jaringan. Umumnya, jumlah komputer dalam LAN tidak terlalu banyak, misalnya pada jaringan di rumah, warnet, atau tempat kos yang berada dalam satu area

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

bangunan. Setiap perangkat dalam LAN memiliki alamat IP (*IP Address*) yang berbeda sebagai identitas untuk mengatur proses komunikasi antar perangkat. [15].

Secara keseluruhan, LAN merupakan jaringan komputasi yang menyalurkan berbagai perangkat seperti komputer, printer, dan server dalam area yang terbatas seperti rumah, kantor, gedung—sehingga perangkat-perangkat tersebut membagi sumber daya (data, aplikasi, perangkat keras) serta berkomunikasi dengan kecepatan tinggi dan biaya yang cukup terjangkau. [16].

### 2.2.1. Ciri-ciri LAN

Cakupan Wilayah yang Kecil: LAN umumnya digunakan dalam area terbatas seperti satu gedung, satu lantai, atau beberapa ruangan yang saling berdekatan, dengan jangkauan yang tidak melebihi beberapa kilometer.

Kecepatan Akses yang Tinggi: LAN menawarkan kecepatan jaringan berskala besar seperti WAN atau internet, dengan kapasitas yang dapat mencapai 100 Mbps hingga 10 Gbps, bergantung pada teknologi yang dipakai. Keterhubungan: Semua perangkat yang terhubung dalam LAN dapat berbagi sumber daya (seperti printer atau *hard disk*) dan melakukan komunikasi langsung dengan sangat efisien.

3. Struktur Jaringan Terpusat atau Terdistribusi: LAN dapat memanfaatkan server pusat untuk mengatur akses data dan aplikasi, namun dapat pula menggunakan model peer-to-peer (P2P) dimana setiap perangkat dapat berfungsi sebagai server sekaligus klien [17]

### 2.2.2. Jenis-Jenis LAN

LAN dikelompokkan menjadi dua jenis, antara lain adalah :

*Wired LAN* (LAN Berkabel): Menggunakan media kabel fisik, seperti Ethernet, untuk menghubungkan perangkat. Jenis LAN ini menawarkan kestabilan unggul dalam kecepatan.

*Wireless LAN* (WLAN): Menggunakan teknologi nirkabel seperti Wi-Fi untuk menghubungkan perangkat tanpa membutuhkan kabel. WLAN memberikan fleksibilitas yang lebih tinggi, namun kecepatan dan tingkat keamanannya biasanya lebih rendah dibandingkan LAN berbasis kabel. [18]

### 2.2.3. Komponen-Komponen LAN

Komponen-komponen LAN terdiri atas : [19]

## 1. © Hak cipta milik UIN Suska Riau

1. Perangkat Keras (*Hardware*):

- Switch: Perangkat yang menghubungkan berbagai perangkat di dalam LAN dan mengelola lalu lintas data antar perangkat.
- Router: Perangkat yang menghubungkan LAN ke jaringan eksternal seperti WAN atau internet, serta memungkinkan komunikasi antara jaringan yang berbeda.
- Hub: Alat yang digunakan untuk menghubungkan beberapa perangkat dalam jaringan. Meskipun kurang efisien dibandingkan switch, hub tetap digunakan pada beberapa jaringan LAN yang lebih sederhana.
- Kabel dan Media Transmisi: Kabel twisted pair (seperti Cat5e, Cat6) atau fiber optic sering digunakan untuk menghubungkan perangkat di dalam LAN.
- Access point (AP): Digunakan dalam LAN nirkabel (Wi-Fi), yang menghubungkan perangkat nirkabel ke LAN berbasis kabel.

2. Perangkat Lunak (*Software*):

- Sistem Operasi Jaringan: Sistem operasi yang mendukung manajemen jaringan, seperti Windows Server, Linux, atau perangkat lunak manajemen jaringan untuk mengatur dan mengawasi koneksi dan keamanan jaringan.
- Protokol Jaringan: Protokol yang digunakan dalam LAN untuk mengatur komunikasi antar perangkat. Salah satu protokol yang paling umum adalah TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*).

### 2.2.4. Manfaat LAN

Manfaat dari adanya LAN, antara lain adalah :

Berbagi Sumber Daya

LAN memungkinkan berbagai komputer yang terhubung untuk menggunakan perangkat keras secara bersama seperti printer, scanner, dan media penyimpanan serta berbagi perangkat lunak atau aplikasi, sehingga tidak diperlukan perangkat terpisah untuk setiap komputer.

Efisiensi Komunikasi

LAN mendukung komunikasi cepat antar perangkat, seperti berbagi file, melakukan obrolan antar komputer, atau mengakses informasi internal dengan lebih cepat dalam sebuah organisasi.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- 3. © Hak cipta milik UIN Suska Riau**
3. Penghematan Biaya  
Dengan adanya kemampuan untuk berbagi perangkat dan sumber daya, baik perusahaan maupun individu dapat mengurangi pengeluaran karena tidak harus menyediakan perangkat keras maupun perangkat lunak secara mandiri pada setiap komputer.
  4. Keamanan  
LAN menyediakan pengelolaan yang lebih baik terkait akses data dan keamanan. Administrator jaringan dapat menentukan pengguna mana yang berhak mengakses perangkat maupun data tertentu.
  5. Pemeliharaan yang Mudah  
LAN mempermudah proses pemeliharaan sistem karena perangkat jaringan, seperti server dan komputer, dapat diawasi serta dikelola secara terpusat dari satu lokasi.

### **2.3. *Quality of Service (QoS)***

*Quality of Service (QoS)* merupakan sebuah mekanisme yang digunakan untuk menilai performa jaringan serta menentukan karakteristik dan kualitas suatu layanan. QoS berfungsi mengukur sejumlah parameter kinerja yang telah ditetapkan dan berhubungan dengan layanan tersebut.

Model Monitoring QoS terdiri atas beberapa komponen, yaitu aplikasi pemantauan, modul pemantauan QoS, monitor, dan objek atau perangkat yang menjadi target pengamatan. Aplikasi monitoring berperan sebagai antarmuka bagi administrator jaringan dan bertugas mengumpulkan informasi lalu lintas data dari monitor, melakukan analisis, lalu menyampaikan hasil analisis tersebut kepada pengguna.

Pemantauan QoS memberikan metode untuk mengukur kualitas layanan dengan memperoleh nilai parameter QoS dari trafik paket data. Sistem monitoring bekerja dengan melakukan pengukuran aliran paket secara real-time, kemudian mengirimkan hasil pengukuran tersebut kembali ke aplikasi pemantau. [20].

Fungsi QoS dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengintegrasian paket guna memberikan jenis layanan yang berbeda sesuai dengan kelas paket masing-masing.
2. Pengelolaan kemacetan jaringan agar dapat memenuhi serta menangani kebutuhan layanan yang beragam.
3. Pengendalian arus paket untuk membatasi serta mengatur proses pengiriman data dalam jaringan.

Tabel 2.1. Indeks Parameter QoS

Kategori	Percentase (%)	Indeks
Sangat Bagus	95 – 100	3,8 – 4
Bagus	75 – 94,73	3 – 3,79
Sedang	50 – 74,75	2 – 2,99
Buruk	25 – 49,75	1 – 1,99

Parameter pengukuran QoS meliputi hal-hal berikut [21]:

### 2.3.1. *Throughput*

*Throughput* merupakan laju efektif untuk mentransfer data dan biasanya ukuran satuan bps (bit per detik). *Throughput* menunjukkan keberhasilan paket diterima di tujuan dalam suatu rentang waktu tertentu, kemudian dibagi dengan lamanya interval waktu tersebut. Kategori *Throughput* adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2. Kategori *Throughput*

Kategori <i>Throughput</i>	<i>Throughput</i>	Indeks
Sangat Bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
Buruk	<25	1

Persamaan atau rumus untuk menghitung nilai *Throughput* adalah sebagai berikut :

$$Throughput = \frac{\text{Jumlah data yang dikirimkan}}{\text{Waktu pengiriman data}} \dots \dots \dots (2.1)$$

### 2.3.2. *Packet loss*

Packet loss yaitu ukuran paket yang gagal dikirimkan, yang biasanya disebabkan oleh benturan data (collision) atau kondisi kemacetan pada jaringan. Terdapat empat kategori *Packet loss* yaitu sebagai berikut :

Tabel 2.3. Kategori *Packet loss*

Kategori <i>Packet loss</i>	<i>Packet loss</i>	Indeks
Sangat Bagus	0	4
Bagus	3	3
Sedang	15	2
Buruk	25	1

Persamaan atau rumus untuk menghitung nilai *Packet loss* adalah sebagai berikut :

$$\text{Packet loss} = \frac{\text{Paket dikirim} - \text{paket diterima}}{\text{Paket yang dikirim}} \times 100\% \quad (2.2)$$

### 2.3.3. *Delay*

*Delay* yaitu lamanya estimasi yang diperlukan suatu data untuk berpindah dari perangkat pengirim ke perangkat penerima. Faktor-faktor seperti jarak, jenis media transmisi, tingkat kepadatan lalu lintas jaringan, serta waktu pemrosesan dapat memengaruhi besar kecilnya *delay*. Kategori *Delay* adalah sebagai berikut :

 Tabel 2.4. Kategori *Delay*

Kategori <i>Delay</i>	Besar <i>Delay</i>	Indeks
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 450 ms	2
Buruk	>450 ms	1

Persamaan atau rumus untuk menghitung nilai *Delay* pada jaringan adalah sebagai berikut :

$$\text{Delay} = \frac{\text{Waktu total}}{\text{Jumlah paket}} \quad (2.3)$$

### 2.3.4. *Jitter*

*Jitter* merupakan variasi waktu kedatangan paket data dalam proses transmisi. Kondisi ini terjadi karena perbedaan panjang antrian, waktu pemrosesan paket, serta durasi yang dibutuhkan untuk merangkai kembali paket di sisi penerima. *Jitter* juga sering disebut sebagai variasi *delay* dan sangat berkaitan dengan latensi, karena menunjukkan seberapa besar

Tabel 2.5. Kategori *Jitter*

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

Persamaan atau rumus untuk menghitung nilai *Jitter* adalah sebagai berikut :

## 2.4. Rumus Slovin

Rumus Slovin digunakan untuk menentukan jumlah sampel minimum dari suatu populasi yang besar ketika jumlah populasi diketahui dan peneliti menginginkan tingkat kesalahan tertentu. Rumus ini umum digunakan dalam penelitian sosial dan teknik yang menggunakan metode survei.

Persamaan Slovin dinyatakan sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N * e^2}$$

Dengan keterangan :

n = Jumlah sampel

**N** = Jumlah populasi

e = Tingkat kesalahan (*margin of error*)

Rumus ini membantu peneliti menentukan jumlah sampel yang representatif tanpa harus meneliti seluruh populasi, sehingga hasil penelitian tetap akurat dengan tingkat kesalahan yang dapat diterima.

## 2.5. *Wireshark*

Wireshark adalah sebuah perangkat yang dirancang khusus untuk melakukan analisis terhadap paket data pada jaringan. Alat ini sering disebut sebagai network packet analyzer karena mampu menangkap paket yang melintas di jaringan dan menampilkan informasi detail mengenai isi paket tersebut. Secara umum, alat analisis paket digunakan untuk mengetahui

kondisi sebenarnya dari aktivitas dalam jaringan, baik jaringan berbasis kabel maupun nirkabel.

Dengan memanfaatkan Wireshark, proses pemantauan dan analisis paket data yang bergerak di dalam jaringan menjadi lebih praktis dan efektif. [22].

Wireshark adalah perangkat lunak open-source dan sangat populer untuk analisis lalu lintas jaringan. Dengan menggunakan Wireshark, pengguna bisa menangkap paket data yang lewat di jaringan baik lokal (LAN, Wi-Fi, Ethernet) maupun melalui interface lainnya dan menampilkan isi paket secara detail: alamat sumber & tujuan, protokol, port, ukuran, serta payload jika bisa didekripsi.

Fitur utama Wireshark meliputi *live capture* serta analisis offline dari data yang sudah direkam, support untuk ratusan protokol (TCP, UDP, HTTP, DNS, VoIP, dan lain-lain), dan kemampuan filtering serta penyajian yang fleksibel (summary list, detail per-paket, tampilan heksadesimal). Dengan demikian Wireshark memungkinkan pengguna dari pelajar, admin jaringan, hingga profesional keamanan untuk “mengintip” aktivitas jaringan secara granular, mendeteksi latensi, retransmisi, kehilangan paket, atau aktivitas mencurigakan seperti lalu lintas tak biasa.

Dalam praktiknya, Wireshark sering digunakan untuk *troubleshooting* dan optimasi performa jaringan: misalnya ketika koneksi terasa lambat, terjadi *packet loss*, atau ada masalah stabilitas. Alat ini membantu memperlihatkan dimana letak masalah apakah di jaringan internal, server, atau pada protokol tertentu. Selain itu, Wireshark juga bisa dipakai untuk analisis keamanan, seperti mendeteksi traffic abnormal, sniffing, atau bahkan debugging protokol dalam pengembangan aplikasi.

## 2.5. Penelitian Terkait

Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan, berikut penelitian-penelitian terkait beserta hasil penelitian yang ditemukan :

Tabel 2.6. Penelitian-penelitian terkait

No.	Judul Penelitian	Metode	Hasil
1.	Implementasi Quality of Service (QoS) menggunakan Wireshark pada Jaringan Wireless LAN	Eksperimental, Wireshark	QoS secara signifikan mengurangi latency, <i>Jitter</i> , dan <i>Packet Loss</i> serta meningkatkan <i>Throughput</i>

<b>Hak Cipta Ditiadakan-Undang</b> <b>© Hak cipta milik UIN Suska Riau</b> <b>State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau</b>	Analisa Quality of Service (QoS) pada jaringan WLAN di Universitas Abdurrah Pekanbaru	Action Research, Wireshark v3.2.1	<i>Throughput</i> 1224 kbps, <i>Delay</i> 8.75 ms, <i>Jitter</i> 8.75 ms, <i>Packet Loss</i> 1.17%, kualitas jaringan bagus berdasarkan TIPHON
	Analisis Quality of Service (QoS) jaringan internet menggunakan Wireshark di Kantor Pusat Bank Bukopin	Wireshark	<i>Throughput</i> 345 kbps, <i>Packet Loss</i> hampir nol, <i>Delay</i> 1.124 ms, <i>Jitter</i> 8.165 ms, kualitas sangat bagus
	Analisis QoS jaringan 4G dengan aplikasi Wireshark (Studi Kasus: Tepian Samarinda)	Wireshark	Analisis parameter QoS meliputi <i>Throughput</i> , <i>Packet Loss</i> , <i>Delay</i> , <i>Jitter</i> ; evaluasi kualitas jaringan provider
	Analisis Performa Jaringan Local Area Network RSUD Arifin Achmad Pekanbaru menggunakan QoS	Metode QoS, Wireshark	Jaringan LAN di RSUD Pekanbaru kategori sangat bagus menurut TIPHON, dengan performa baik untuk streaming, download, dan upload
	Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan LAN di Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia (UMI)	Wireshark	QoS jaringan LAN dinilai kurang memuaskan (70-72,5%) berdasarkan standar TIPHON

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Jenis Penelitian

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini ialah metode eksperimen. Pendekatan eksperimen dianggap paling efektif untuk menentukan hubungan sebab-akibat melalui pengujian yang dirancang dengan baik, sehingga pengaruh variabel lain yang mungkin muncul dapat dikendalikan.

#### 3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di bulan Desember 2025 di Mal Pelayanan Publik Kota Pekanbaru.

#### 3.3. Sumber Data

Data yang dipakai dalam penelitian ini terdiri atas dua macam data berikut yakni data primer dan data sekunder :

1. Data primer, pada penelitian ini dikumpulkan secara langsung dari instansi terkait. Informasi tersebut meliputi jaringan internet di Mal Pelayanan Publik Kota Pekanbaru
2. Data sekunder, pada penelitian ini diperoleh dari berbagai sumber literatur, seperti jurnal penelitian, buku, serta informasi terpercaya dari internet yang berkaitan dengan topik dan fokus penelitian

#### 3.4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri atas observasi, dan studi pustaka.

##### a. Observasi

Observasi dilakukan dengan cara mengunjungi secara langsung Mal Pelayanan Publik Pekanbaru untuk mengidentifikasi studi kasus, permasalahan, serta kondisi jaringan yang ada di lokasi tersebut. Setelah itu, dilakukan proses pengukuran jaringan. Pengukuran dimulai dengan pengumpulan data secara langsung menggunakan aplikasi *Wireshark* untuk memperoleh parameter *Throughput*, *Delay*, *Jitter*, dan *Packet loss*. Pengukuran QoS dilakukan terhadap empat jenis situs yang umum diakses oleh pengunjung Mal Pelayanan Publik

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pekanbaru saat menggunakan internet, yaitu situs resmi MPP ([mpp.pekanbaru.go.id](http://mpp.pekanbaru.go.id)), media sosial (Facebook), layanan email (Gmail), dan layanan hiburan (YouTube). Setelah itu, lalu lintas paket yang melewati jaringan dipantau selama satu jam.

**b. Studi Pustaka**

Studi pustaka dikerjakan dengan memahami berbagai sumber seperti jurnal, buku, serta informasi lain yang relevan dengan permasalahan atau studi kasus yang menjadi fokus penelitian ini. Melalui studi pustaka, peneliti memperoleh landasan teori dan referensi ilmiah yang mendukung analisis serta pembahasan dalam penelitian.

**3.5. Alat Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini mencakup perangkat keras berupa laptop atau komputer dengan sistem operasi Windows 10, serta perangkat lunak yang meliputi, aplikasi *Wireshark* dan *Microsoft Excel*.

**3.6. Tahapan Penelitian**

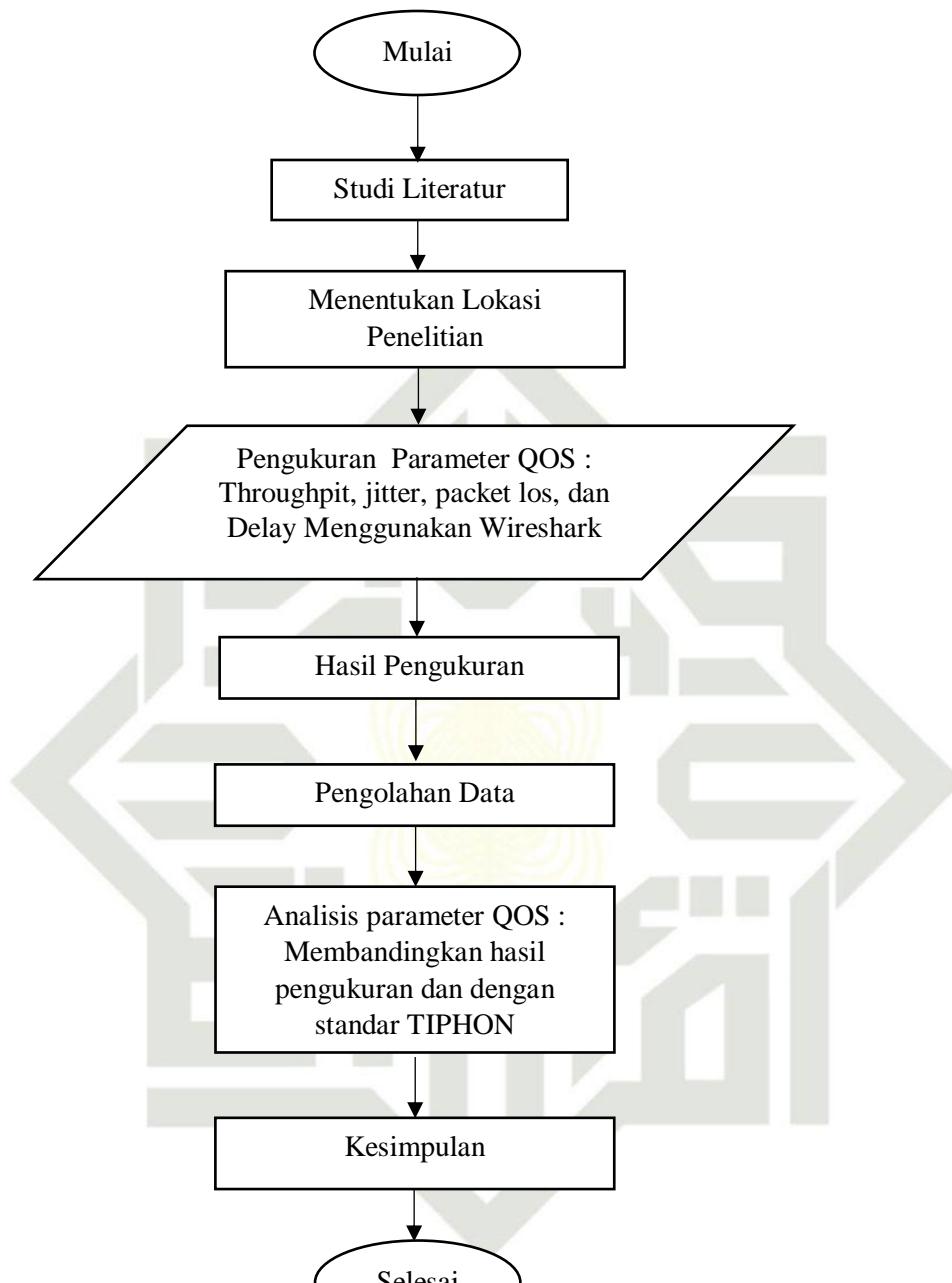
Objek penelitian ini adalah jaringan komputer yang digunakan di Mal Pelayanan Publik Kota Pekanbaru. Penelitian dilakukan dengan menerapkan tahapan metode penelitian tindakan untuk menganalisis kualitas jaringan secara sistematis. Tahapan-tahapan berikut adalah bagian dari metode penelitian tindakan yang diterapkan dalam penelitian ini.

Tahap awal penelitian ini dimulai dengan melakukan studi literatur untuk mempelajari berbagai referensi terkait Quality of Service (QoS) dan standar TIPHON. Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai parameter-parameter QoS yang akan dianalisis. Setelah itu, ditentukan lokasi pengukuran yang berpusat di Mal Pelayanan Publik Kota Pekanbaru. Pada tahap selanjutnya, peneliti melakukan pengukuran parameter QoS meliputi *Throughput* (kecepatan transfer data), *Jitter* (variabilitas waktu kedatangan paket), *Delay* (waktu tunda pengiriman data), serta *Packet loss* (persentase paket yang hilang) dengan menggunakan aplikasi Wireshark. Selengkapnya tentang tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.1. Alur Penelitian

Data hasil pengukuran tersebut kemudian diolah guna memastikan bahwa data yang diperoleh akurat dan konsisten. Setelah proses pengolahan selesai, dilakukan analisis dengan membandingkan hasil pengukuran terhadap standar TIPHON untuk menilai kinerja jaringan pada lokasi penelitian. Selanjutnya, kesimpulan disusun berdasarkan hasil analisis tersebut, disertai dengan rekomendasi untuk meningkatkan kualitas layanan jaringan di Mal

Pelayanan Publik Kota Pekanbaru. Proses penelitian diakhiri dengan penyusunan laporan yang memuat seluruh tahapan serta hasil penelitian yang telah dilakukan. Tahapan penelitian secara rinci akan dijelaskan pada bagian berikutnya.

a. Studi Literatur

Studi literatur dalam penelitian ini diperoleh dari berbagai referensi, seperti jurnal ilmiah, buku, dan artikel terpercaya yang membahas topik sejenis. Literatur tersebut berfungsi sebagai landasan teori, acuan untuk meninjau penelitian sebelumnya, serta sebagai sumber pemahaman mengenai metode dan parameter analisis jaringan, yaitu *Throughput*, *Delay*, *Jitter*, dan *Packet loss*. Dengan memanfaatkan berbagai sumber tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai pengukuran kualitas layanan jaringan berdasarkan standar TIPHON, sehingga mampu memperkuat metode penelitian yang digunakan.

b. Penentuan Titik Pengukuran

Analisis QoS jaringan internet di Mal Pelayanan Publik Kota Pekanbaru dalam penelitian ini dijelaskan menggunakan denah lokasi pengukuran. Denah gedung Mal Pelayanan Publik Kota Pekanbaru tersebut berfungsi untuk menampilkan secara detail posisi serta titik-titik pengukuran yang digunakan, sehingga lokasi dan alur proses pengujian jaringan dapat terlihat lebih jelas dan terorganisasi.



Gambar 3.2. Denah Lokasi Penelitian  
Sumber : Arsip Mal Pelayanan Publik

Denah tersebut menunjukkan bahwa terdapat empat gedung di area Mal Pelayanan Publik Kota Pekanbaru, yaitu Gedung A, Gedung B, Gedung C, dan Gedung D. Pada

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

penelitian ini, Gedung C dipilih sebagai lokasi utama pengukuran jaringan. Pemilihan gedung tersebut didasarkan pada fungsi Gedung C sebagai gedung utama yang digunakan untuk mengalihkan aktivitas pelayanan dari Gedung A dan Gedung D yang terdampak kebakaran. Jumlah *user* yang ada di Mal Pelayanan Publik Pekanbaru, terbagi atas laptop 30 unit, komputer 55 unit, dan *smartphone* 165 unit.

Titik pengukuran difokuskan pada ruangan IT di Gedung C. Ruangan ini dipilih karena merupakan pusat pengelolaan jaringan internet di Mal Pelayanan Publik Kota Pekanbaru. Pengukuran dilakukan pada perangkat *access point* merek Ruijie, model ceiling seri RG-EW1200. Spesifikasi lengkap *access point* yang digunakan disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Spesifikasi *Ruijie RG-EW1200*

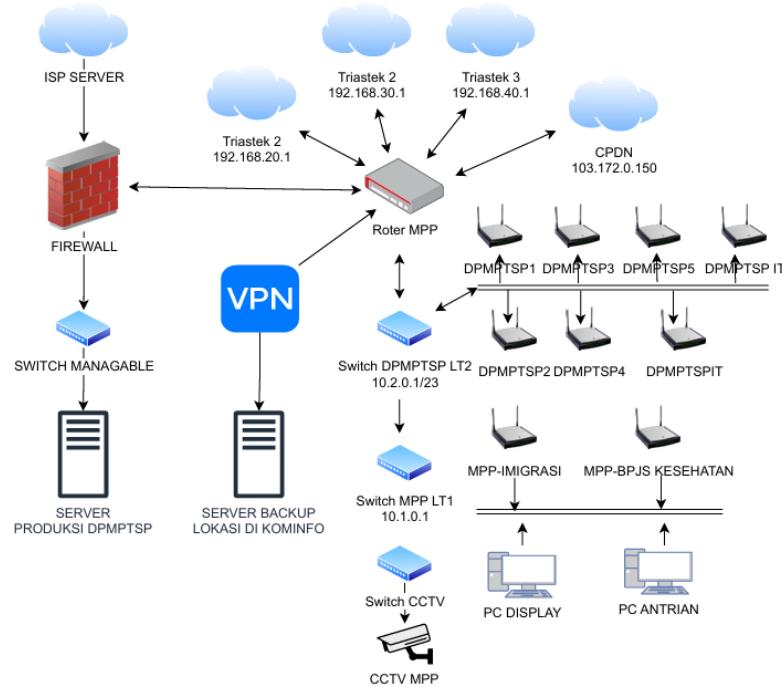
No.	Nama Spesifikasi	Keterangan
1	Protocol	802.11ac wave2
2	Dimensi	194mm x 194mm x 35mm (excluding mounting kits)
3	Antena	Internal antenna
4	Interface	2x 10/100/1000BaseT Ethernet ports; PoE/LAN1 port support PoE
5	Klien Maks./Yang Direkomendasikan	110/80
6	Ukuran	194mm x 194mm x 35mm
	Suplai Daya	PoE 802.3af/at, Adaptor 12V/1.5A DC
	Tempat akhir Jaringan	2, 10/100/1000 Basis-T
	MIMO	2x2 @2,4 GHz, 2x2 @5 GHz
	Temperatur Kerja	0o C – 40oC
	Konsumsi Daya	<12,95W

Pemilihan ruangan tim IT sebagai lokasi pengukuran di Mal Pelayanan Publik Pekanbaru dilakukan karena ruang tersebut berperan sebagai pusat pengelolaan dan pengawasan jaringan internet di seluruh area Mal Pelayanan Publik Kota Pekanbaru. Pada titik ini, aktivitas jaringan dapat dipantau secara lebih optimal. Konfigurasi jaringan di lokasi penelitian tersebut ditampilkan pada Gambar 3.2.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



Gambar 3.2. Konfigurasi Jaringan Ruangan IT Mal Pelayanan Publik Pekanbaru

c. Pengukuran Parameter QoS

Pada tahap ini diukurlah parameter QoS, yaitu *Throughput*, *Jitter*, *Delay*, dan *Packet loss*. Pengukuran dilaksanakan pada titik yang telah ditetapkan di area Mal Pelayanan Publik Kota Pekanbaru menggunakan *access point* merek Ruijie. Jumlah pengguna yang terlibat berkisar antara 5 hingga 50 orang, dengan jarak pengukuran antara 5 sampai 20 meter dari *access point*. Proses pengumpulan data dilakukan menggunakan perangkat lunak Wireshark, dengan variasi aktivitas internet mulai dari penggunaan ringan, sedang, hingga berat. Selama pengukuran, data diperoleh berdasarkan pengiriman paket dari paket pertama hingga paket ke-65.000, sehingga dapat dihitung waktu yang diperlukan untuk mengirim seluruh paket tersebut. Pengukuran dilakukan pada jam sibuk (10.00 - 11.00 WIB), sedangkan jam tidak sibuk berkisar antara pukul 12.00 – 13.30 WIB.

d. Pengolahan Data

Setelah pengukuran pada titik yang ditentukan selesai, tahap selanjutnya ialah pengolahan data. Hasil tangkapan Wireshark diekspor ke file Microsoft Excel data mentah ini memuat nomor setiap paket beserta waktu pengirimannya. Data tersebut kemudian diproses secara rinci untuk memperoleh nilai parameter QoS, antara lain *Throughput*, *Delay*, *Jitter*, dan *Packet loss*.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**e. Analisis QoS**

Tahap analisis QoS dilakukan dengan menghitung nilai setiap parameter berdasarkan data yang telah diolah dari Wireshark. Parameter yang dianalisis meliputi *Throughput*, *Jitter*, *Delay*, dan *Packet loss*, kemudian hasilnya dibandingkan dengan standar TIPHON. Melalui analisis ini dapat diketahui apakah kualitas jaringan internet berada pada kategori baik atau masih memerlukan perbaikan, serta faktor-faktor yang memengaruhi kualitas jaringan tersebut.

**3.7. Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh user yang terdapat di Mal Pelayanan Publik Pekanbaru yang berada di gedung C. Untuk menentukan jumlah sampel yang representatif, peneliti menggunakan rumus slovin.

Jumlah user (N) = 250

$$n = \frac{N}{1 + N * e^2}$$
$$n = \frac{250}{1 + 250 \cdot 0.13^2}$$
$$n = \frac{250}{5,225}$$

$n = 47,8$  (Digenapkan menjadi 50 user)

**3.8. Skenario Penelitian**

Pengukuran dilakukan menggunakan software Wireshark dengan parameter QoS yaitu *Throughput*, *Delay*, *Jitter*, dan *Packet loss*. Penggunaan 50 user didasarkan pada hasil diskusi bersama tim IT Mal Pelayanan Publik Pekanbaru tentang jumlah user yang dapat digunakan bersamaan selama penelitian. Berikut skenario pengukuran pada penelitian :

1. Skenario 1 : Dilakukan pengukuran dengan pengguna ringan sebanyak 50 user pada jarak 5-20 meter dari *access point*. Masing-masing pengguna akan melakukan aktivitas ringan seperti chatting di WhatsApp dan browsing di Google.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Skenario 2 : Dilakukan pengukuran dengan pengguna sedang sebanyak 50 *user* pada jarak 5-20 meter dari *access point*. Pengguna akan melakukan aktivitas sedang seperti video call dan telepon menggunakan WhatsApp serta nonton YouTube dengan resolusi rendah.
3. Skenario 3 : Dilakukan pengukuran dengan pengguna berat sebanyak 50 *user* pada jarak 5-20 meter dari *access point*. Pengguna akan melakukan aktivitas berat seperti menonton YouTube dengan resolusi tertinggi, download film.

**Spesifikasi Perangkat**

Penggunaan perangkat dalam penelitian ini dibagi menjadi dua kategori, yaitu perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*). Pada bagian *software*, peneliti menggunakan aplikasi *Wireshark* versi 4.0.6 untuk melakukan proses pencatatan dan analisis lalu lintas jaringan. Sementara itu, perangkat keras yang digunakan terdiri dari, laptop : Lenovo *Ideapad Slim 1*, Sistem Operasi : *Windows 11 Pro*, Prosesor : *AMD Ryzen 3*, RAM : 6 GB, dan VGA : *AMD*.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran dan analisis kualitas jaringan Local Area Network (LAN) di Mal Pelayanan Publik Pekanbaru menggunakan parameter Quality of Service (QoS), serta pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kualitas jaringan LAN di Mal Pelayanan Publik Pekanbaru berdasarkan parameter Quality of Service (QoS) secara umum berada pada kondisi yang baik. Hal ini ditunjukkan oleh nilai throughput yang mencapai 1639,55 bps pada skenario penggunaan ringan dan meningkat menjadi 4358,78 bps pada skenario penggunaan sedang, yang mencerminkan kemampuan jaringan dalam mentransmisikan data dengan baik pada kondisi beban rendah hingga menengah. Namun, pada skenario penggunaan berat, nilai throughput mengalami penurunan signifikan hingga 8,663 bps. Selain itu, nilai delay dan jitter cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya beban trafik, dari 5,49 ms dan 9,77 ms pada skenario ringan menjadi 369,56 ms dan 4,54 ms pada skenario berat. Sementara itu, nilai packet loss pada seluruh skenario pengujian tetap sebesar 0%, yang menunjukkan bahwa jaringan masih mampu menjaga keandalan pengiriman data, meskipun stabilitas dan kecepatan layanan menurun pada kondisi beban trafik yang tinggi.
2. Penilaian kualitas jaringan LAN berdasarkan standar TIPHON menunjukkan bahwa kualitas jaringan berada pada kategori sangat bagus pada skenario penggunaan ringan dan sedang. Pada kedua skenario tersebut, seluruh parameter QoS berada pada kategori sangat bagus, ditandai oleh nilai delay yang sangat rendah, jitter yang stabil, serta packet loss sebesar 0%. Namun, pada skenario penggunaan berat, kualitas jaringan berada pada kategori sedang, yang ditandai dengan penurunan nilai throughput menjadi 8,663 bps serta peningkatan nilai delay hingga 369,56 ms dan jitter menjadi 4,54 ms. Meskipun demikian, hasil ini menunjukkan bahwa jaringan LAN di Mal Pelayanan Publik Pekanbaru masih layak digunakan untuk mendukung layanan digital kepada masyarakat, dengan keterbatasan performa pada kondisi penggunaan jaringan yang padat.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

**5.2. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diperoleh, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Disarankan agar dilakukan pengelolaan dan optimasi jaringan secara berkala, khususnya pada kondisi beban trafik yang tinggi. Upaya tersebut dapat dilakukan melalui pengaturan manajemen bandwidth, peningkatan kapasitas jaringan, serta optimalisasi perangkat jaringan guna menjaga kestabilan kualitas layanan.
2. Untuk meningkatkan performa jaringan pada skenario penggunaan berat, disarankan adanya pemantauan kualitas jaringan secara kontinu dengan menggunakan parameter Quality of Service (QoS). Pemantauan ini diharapkan dapat membantu mendeteksi potensi penurunan kinerja jaringan secara dini sebelum berdampak pada kualitas pelayanan kepada masyarakat.
3. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan parameter lain, seperti availability dan reliability, atau mengkaji aspek keamanan jaringan guna memperoleh gambaran kinerja jaringan yang lebih komprehensif. Selain itu, pengujian dapat dilakukan dengan jumlah pengguna dan variasi waktu yang lebih beragam untuk merepresentasikan kondisi penggunaan jaringan yang lebih dinamis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- [1] Hasbi, M., & Saputra, N. R. (2022). Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Kantor Pusat King Bukopin Dengan Menggunakan Wireshark. *Just IT: Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Komputer*, 12(1).
- [2] Eprilianto, D. F., Lestari, Y., Megawati, S., & Oktariyanda, T. A. (2021). Pendampingan Tata Kelola Pemerintahan Berbasis Digital Sebagai Upaya Adaptasi Desa Dalam Penyelenggaraan Pelayanan Publik Di Era New Normal. *Community Development Journal*, 2(3), 767-776.
- [3] Nurwijayanti, K. N. (2021). Analisa Jaringan Lokal Area Network (Lan) Di Salah Satu Hotel Wilayah Jakarta Timur. *Jurnal Ilmiah Matrik*, 23(3), 251-259.
- [4] Alamsyah, H. (2022). Perancangan dan Impelementasi QoS Di Mikrotik Menggunakan Metode HTB (Studi Kasus SMP MBS Al Karimah Cibadak). *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, 14-22.
- [5] Khairinnisa, A., & Yusmanita, F. (2023). Optimalisasi Penerapan Digitalisasi terhadap Mal Pelayanan Publik Pekanbaru. *Yudabbiru Jurnal Administrasi Negara*, 5(1), 18-27.
- [6] Wisanta, E. H., & Marlim, Y. N. (2021, June). Analisis Algoritma K-Mens Untuk Clustering Kepuasan Pelayanan: Mal Pelayanan Publik Pekanbaru. In *Seminar Nasional Informatika (SENATIKA)* (pp. 222-228).
- [7] Sari, Y. P. (2021). *Inovasi Pelayanan Sektor Publik Di Mal Pelayanan Publik Kota Pekanbaru* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- [8] Rachman, D. A., Muhyidin, Y., & Sunandar, M. A. (2023). Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet Fiber to the Home PT. XYZ Menggunakan Wireshark. *STORAGE: Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer*, 2(4), 214-222.
- [9] Alamin, M. M., Wahyudin, M., Azhar, D. A., Arfiansyah, I. P., Arfiyansya, P. P., & Pramana, A. L. (2025). Analisa Quality of Service (QoS) Jaringan Internet di SMA Berbasis Aplikasi Wireshark. *Nusantara Computer and Design Review*, 3(2), 79-85.
- [10] Restuadi, F., Nopriandi, H., & Aprizal, A. (2024). Analisis QoS Jaringan Internet Fakultas Teknik Universitas Islam Kuantan Singingi Menggunakan Wireshark 4.0. *3. Jurnal Teknologi dan Open Source*, 7(1), 44-54.
- [11] Taufiqurrochman, A. M., Alamin, M. M., Cahyono, R. D., Amrullah, H. Z. A., Al Hayyun, I., & Wati, E. J. (2025). Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Berbasis

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
13. Wireshark di Madrasah Aliyah dalam Menunjang Kegiatan Belajar Mengajar. *Nusantara Computer and Design Review*, 3(2), 92-98.
14. Qystiar, L., & Wijayanto, D. (2024, October). Analisis quality of service (QoS) jaringan internet PT Sarana Insan Muda Selaras menggunakan wireshark. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM Universitas' Aisyiyah Yogyakarta* (Vol. 2, pp. 261-268).
15. Ong, K., Wilsen, W., & Chang, W. (2025). Quality of Service (QoS) Analysis on Home Internet Networks Using Wireshark: Analisis Quality of Service (QoS) Pada Jaringan Internet Rumah Menggunakan Wireshark. *Journal of Computer Science Research and Technological Innovation*, 1(2), 113-118.
16. Saputra, F., Cut, B., & Nilamsari, F. (2023). Analisis Perbandingan Tiga Software Terhadap Pengukuran Quality Of service (QoS) Pada Pengukuran Jaringan Wireless Internet. *Jurnal Teknologi Informasi*, 2(1), 33-40.
17. Pamungkas, S. W., & Pramono, E. (2018). Analisis Quality of Service (QoS) Pada Jaringan Hotspot SMA Negeri XYZ. *E-JURNAL JUSITI: Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, 7(2), 142-152.
18. Wardhana, A. N. W., Yamin, M., & Aksara, L. F. (2017). Analisis Quality of Service (QoS) jaringan internet berbasis wireless LAN pada layanan Indihome. *Jurnal semanTIK*, 3(2), 49-58.
19. Indah Frisilina, I. 2018. LAN (*Local Area Network*). *LAN (Local Area Network)*.
20. Wongkar, S., Sinsuw, A. A., & Najoan, X. (2015). Analisa implementasi Jaringan Internet dengan Menggabungkan Jaringan LAN dan WLAN Di Desa Kawangoan Bawah Wilayah Amurang II. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 4(6), 62-68.
21. Zusane Oematan, M. (2011). Komponen-Komponen LAN.
22. Damayanti, N. A., Imansyah, F., Putra, L. S. A., & Marpaung, J. (2022). Analisis Quality of Service Pada Jaringan Iconnet Menggunakan Aplikasi Wireshark. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 1(1).
23. Marza, M. R., Safaruddin, S., & Azhari, A. (2022). Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Pada Admin Building PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk. Berbasis Wireshark. *COMSERVA: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 2(6), 774-784.
24. Tasik, I. L., & Efendi, R. (2024). Analisis Quality of Service (QoS) Jaringa Internet Pada Website Flexible-Learning Universitas Kristen Satya Wacana. *Jurasik (Jurnal*

- [23] *Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika*, 9(1), 504-512.
- Riyanto, S., & Hatmawan, A. A. (2020). *Metode riset penelitian kuantitatif penelitian di bidang manajemen, teknik, pendidikan dan eksperimen*. Deepublish.
- Pitriyatiar, P., Saragih, Y., & Latifa, U. (2021). Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Wi-Fi Untuk Sistem Pendekripsi Kebocoran Gas LPG Menggunakan WireShark. *InComTech: Jurnal Telekomunikasi dan Komputer*, 11(2), 154-165.

© [23] Hak cipta milik UIN Suska Riau [24]

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**LAMPIRAN**



Proses Diskusi bersama Staff Mal Pelayanan Publik Pekanbaru



Proses Perhitungan Parameter QoS menggunakan Wireshark

## State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

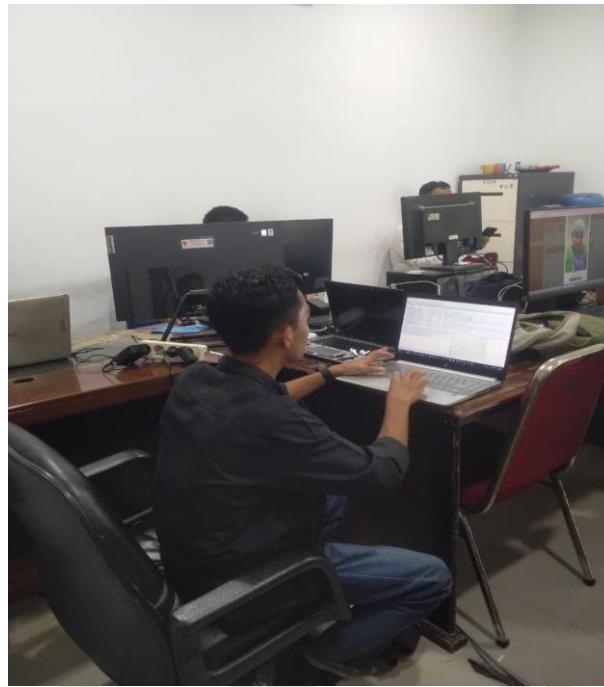
### © Hak cipta milik UIN Suska Riau

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

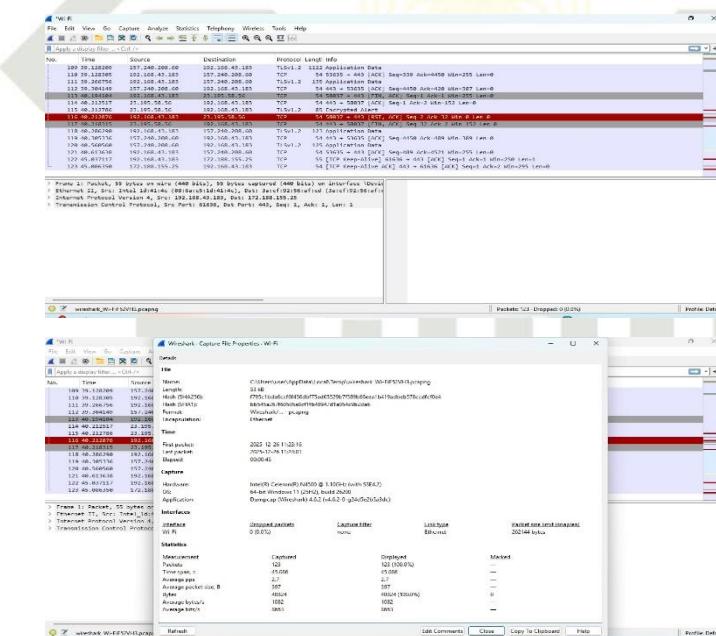
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Proses Perhitungan Parameter QoS menggunakan Wireshark



Hasil Pengukuran Jaringan Internet pada Skenario Berat di Mal Pelayanan Publik Pekanbaru

#### State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



## State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

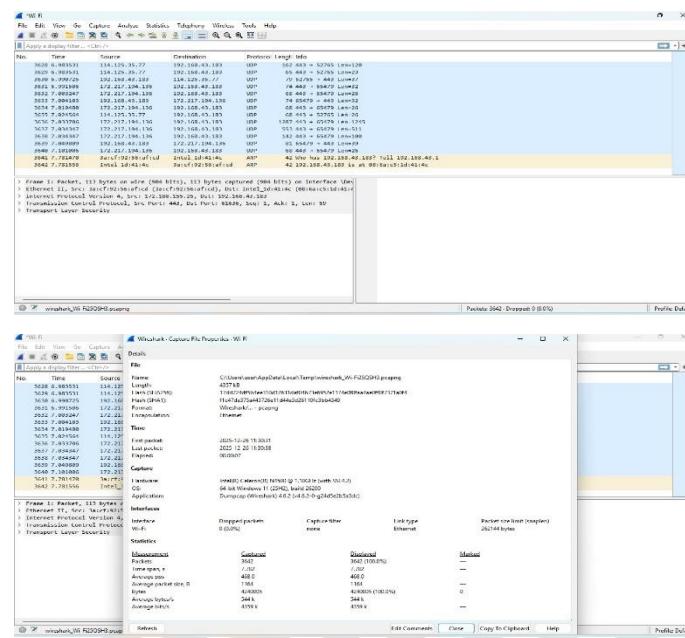
### © Hak cipta milik UIN Suska Riau

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

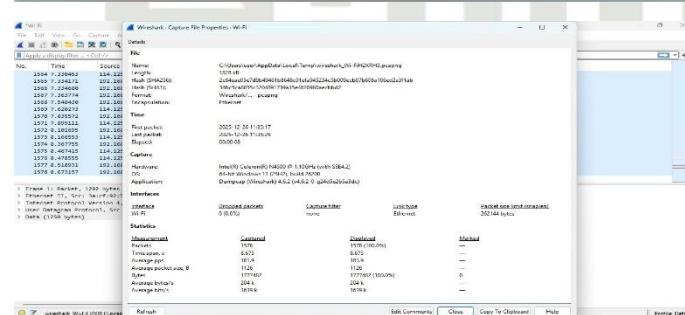
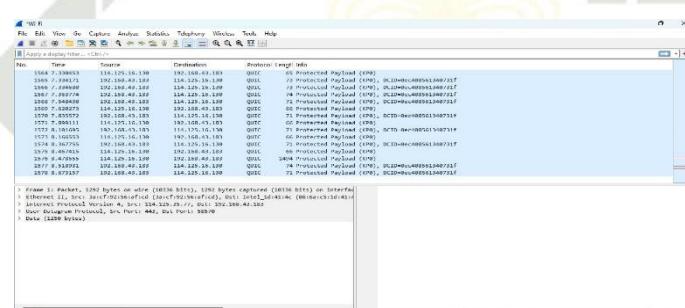
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



Hasil Pengukuran Jaringan Internet pada Skenario Sedang di Mal Pelayanan Publik Pekanbaru



Hasil Pengukuran Jaringan Internet pada Skenario Ringan di Mal Pelayanan Publik Pekanbaru

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.