



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik 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.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



ANALISIS KUALITAS JARINGAN INTERNET KAMPUS UNIVERSITAS ISLAM NEGERISULTAN SYARIF KASIM RIAU MENERAPKAN METODE *QUALITY OF SERVICE(QOS)*

TUGAS AKHIR

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



UIN SUSKA RIAU

Oleh :
UIN SUSKA RIAU

HAIKAL ZIKRI
11750114972

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM
RIAU
PEKANBARU
2022



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.

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS KUALITAS JARINGAN INTERNET KAMPUS UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU MENERAPKAN *METODE QUALITY OF SERVICE(QOS)*

TUGAS AKHIR

Oleh

HAIKAL ZIKRI

11750114972

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 29 Desember 2022

Pembimbing I,


Iwan Iskandar, M. T.

NIP. 19821216 201503 1 003

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.

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KUALITAS JARINGAN INTERNET KAMPUS UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU MENERAPKAN *METODE QUALITY OF SERVICE(QOS)*

Oleh

HAIKAL ZIKRI

11750114972

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Universitas Islam Negeri Sultan
Syarif Kasim Riau

Pekanbaru, 29 Desember 2022

Mengesahkan,

Ketua Jurusan,

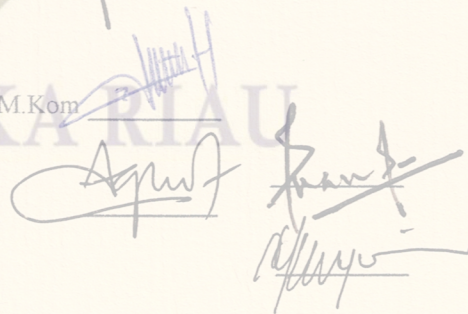
Dekan,

Dr. Hartono, M.Pd.
NIP. 1964030 1992031003


Iwan Iskandar, M.T.
NIP. 19821216 201503 1 003

DEWAN PENGUJI

Ketua : Dr. Lestari Handayani, S. T, M.Kom
Pembimbing I : Iwan Iskandar, M. T.
Penguji I : Surya Agustian, ST, M.Kom
Penguji II : Pizaini, ST, M.Kom





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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.

Lampiran Surat :
 Nomor : Nomor 25/2021
 Tanggal : 10 September 2021

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : HAIKAL ZIKRI
 NIM : 11750114972
 Tempat/Tgl. Lahir : Bangkinang, 24 Mei 1999
 Fakultas/Pascasarjana : Sains dan Teknologi
 Prodi : Teknik Informatika
 Judul Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya*:
 Analisis Kualitas Jaringan Internet Kampus Universitas Islam Negeri
 Sultan Syarif Kasim Riau Menerapkan Metode Quality of Service (QoS)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya*~~ dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya*~~ saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya*~~ 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, 6 Januari 2023
 Yang membuat pernyataan


 10000
 METERAI TEMPEL
 57BAKX237421919
 HAIKAL ZIKRI
 NIM : 11750114972

*pilih salah satu sesuai jenis karya tulis

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.

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

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

UIN SUSKA RIAU

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh saya maupun orang lain untuk keperluan lain dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak memuat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali disebutkan dalam referensi dan di dalam daftar pustaka. Saya bersedia menerima sanksi jika pernyataan ini tidak sesuai dengan yang sebenarnya.

Pekanbaru, 30 Desember 2022
Yang membuat pernyataan,

HAIKAL ZIKRI
NIM. 11750114972

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.

LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahirobbil'alamin segala puji dan syukur saya ucapkan kehadiran Allah saya masih diberi kesempatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. *Sholawat* beserta salam tak lupa saya haturkan kepada Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam* yang telah mengajarkan kepada kita semua sebagai umatnya, bahwa betapa pentingnya menuntut ilmu dan mencari ridho Allah SWT untuk keselamatan dunia dan akhirat.

Saya persembahkan karya ilmiah ini kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta yang telah menjadi pelita dan penopang semangat hidup saya atas semua pengorbanan, doa, dan jerih payahnya agar saya mencapai cita-cita. Adapun cita-cita saya kelak dapat membahagiakan Ayahanda dan Ibunda tercinta saya. Saya ucapkan juga banyak terimakasih kepada dosen pembimbing karena telah membimbing, membantu, menasehati, dan memberi saran dalam menyelesaikan Tugas Akhir hingga dapat terselesaikan seperti saat ini. Kepada dosen penguji saya ucapkan terimakasih juga karena telah memberikan kritik dan saran yang sifatnya membangun sehingga Tugas Akhir ini mampu diselesaikan sesuai prosedur yang berlaku. Ucapan terimakasih juga tak lupa saya berikan kepada rekan-rekan seperjuangan yang telah menemani saya ketika suka maupun duka, memotivasi dan menginspirasi hingga saya mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian semua dengan pahala yang berlipat ganda, *aamiin*.

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 Kualitas Jaringan Internet Kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Menerapkan Metode *Quality of Service(QoS)*

Haikal Zikri*, Iwan Iskandar, Pizaini

¹akultas Sains dan Teknologi, Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Indonesia

Email: ^{1,*}11750114972@students.uin-suska.ac.id, ²iwan.iskandar@uin-suska.ac.id, ³pizaini@uin-suska.ac.id

Email Penulis Korespondensi: 11750114972@students.uin-suska.ac.id

Submitted 03-10-2022; Accepted 27-10-2022; Published 31-10-2022

Abstrak

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau (UIN SUSKA RIAU) memiliki akses jaringan internet di beberapa Gedung yang terhubung dengan server. Fasilitas internet yang disediakan dapat diakses seluruh civitas akademik kampus, berupa Kabel LAN dan wireless. Namun pada ISP yang berbeda dari sebelumnya, dalam penggunaan jaringan internet kampus terkadang mahasiswa mengeluhkan tentang fasilitas internet yang ada, mulai dari internet yang lambat, tidak dapat tersambung ke internet, jaringan putus-putus, dan belum mencakup ke seluruh Gedung yang ada di lingkungan kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Untuk mengetahui seberapa besarnya kualitas layanan internet kampus, dilakukan penelitian *QoS (Quality of Service)* dengan parameter yang digunakan yaitu: *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packetloss*. Pengukuran parameter *QoS* menggunakan aplikasi *Wireshark* dilakukan pada setiap Gedung Fakultas yang telah terhubung dengan server kampus dengan rentang waktu pelayanan jam sibuk dan jam sepi setiap harinya pada jam kerja. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kualitas jaringan internet kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau secara keseluruhan dengan kategori Bagus menurut standar ETSI.

Kata Kunci: Delay; Jitter; Packetloss; Qos; Troughput

Abstract

Islamic State University of Sultan Syarif Kasim Riau (UIN SUSKA RIAU) has internet network access in several buildings connected to the server. The available internet capabilities are wireless and in the form of LAN cables, and they are accessible to the whole academic community on campus. However, utilizing a different ISP than before, students occasionally have concerns about the current internet infrastructure, including poor internet, inability to connect to the internet, inconsistent networks, and not covering all buildings in campus. Riau-based Sultan Syarif Kasim State Islamic University. To find out how great the quality of campus internet services is, a study was conducted on the campus internet network using the *QoS (Quality of Service)* method with the parameters used: *throughput*, *delay*, *jitter*, and *packet loss*. Measurement of *QoS* parameters using the *Wireshark* application is carried out in every Faculty Building at has been connected to the campus server with service times ranging from busy hours and quiet hours every day during working hours. According to the findings of the investigation, internet connection at the Islamic State University of Sultan Syarif Kasim Riau campus overall in the good category according to ETSI standards.

Keywords: Delay; Jitter; Packetloss; Qos; Troughput

1. PENDAHULUAN

Jaringan komputer bukan lagi merupakan hal yang baru untuk saat ini. Setiap perusahaan baik pemerintah maupun swasta, pendidikan dan non pendidikan, perusahaan profit dan non profit, telah memiliki jaringan komputer. Penggunaan jaringan komputer menjadi sangat meningkat dikarenakan kebutuhan akan informasi yang menjadi semakin tinggi. Jaringan komputer merupakan kumpulan komputer, printer dan peralatan lainnya yang terhubung antara satu dengan yang lain (Taufan, 2001). Data dan informasi dialirkan melalui melalui kabel-kabel atau tanpa kabel sehingga memungkinkan pengguna jaringan komputer dapat saling bertukar dokumen dan data, atau bahkan bersama-sama menggunakan hardware/software yang terhubung dengan jaringan. [1].

Pada era pandemi Covid-19, banyak kegiatan yang sebelumnya dilakukan secara tatap muka mulai diubah menjadi secara daring dan membutuhkan jaringan komputer agar bisa saling terhubung satu sama lain, seperti pada area perkantoran, sekolah, kampus, rumah sakit dan instansi-instansi lainnya. Jaringan komputer adalah penggabungan teknologi komputer dan komunikasi yang merupakan sekumpulan komputer berjumlah banyak yang terpisah-pisah akan tetapi saling berhubungan dalam melaksanakan tugasnya [2]. Sebuah jaringan dibangun dengan perpaduan konfigurasi hardware dan software untuk menciptakan sebuah sistem yang dapat bekerja dengan mulus. Untuk mengetahui kualitas layanan internet sebuah jaringan komputer yang layak, dapat digunakan metode *quality of service*.

Quality of service merupakan teknologi yang memungkinkan administrator jaringan untuk menangani berbagai efek dari terjadinya kongesti pada lalu lintas aliran paket dari berbagai layanan untuk memanfaatkan sumber daya jaringan secara optimal dibandingkan dengan menambah kapasitas fisik jaringan tersebut [3]. *Quality of service* merupakan mekanisme jaringan yang memungkinkan aplikasi-aplikasi atau layanan dapat beroperasi sesuai yang diharapkan [4].

Banyaknya pengguna yang membutuhkan jaringan internet untuk menunjang kegiatan secara daring. Oleh karena itu, dilakukanlah penelitian mengenai jaringan internet di kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Berdasarkan kuisioner pra-penelitian tentang evaluasi layanan internet kampus yang dilakukan pada bulan September-Oktober 2021, didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa jaringan internet di kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau tidak stabil, internet yang lambat, jaringan yang putus nyambung, tidak bisa terhubung ke jaringan internet dan permasalahan berupa *server down*.

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

Hak cipta milik 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 mengemukakan 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.
1. *Quality of service* didesain untuk membantu *end user (client)* menjadi lebih produktif dengan memastikan bahwa layanan yang dihasilkan oleh aplikasi-aplikasi berbasis jaringan. Tantangan utama untuk memuaskan pengguna adalah membuat layanan terletak pada *QoS run-time* yang tidak pasti dalam lingkungan yang dinamis [5]. *QoS* mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda-beda. *QoS* [6]
- Terdapat beberapa penelitian terkait *quality of service*. Salah satunya penelitian mengenai analisa *quality of service* (*QoS*) pada jaringan internet kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau [7]. Penelitian ini menggunakan parameter uji *throughput*, *jitter*, *delay*, dan *packet loss* sebagai bahan informasi dan kajian bagi pihak pengelola terhadap kualitas jaringan internet kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Penelitian terkait juga telah dilakukan oleh [7] yang berjudul implementasi *quality of service* dengan metode HTB (*Hierarchical Token Bucket*) pada PT. Komunikasi Lima Duabelas. Penelitian ini menggunakan metode *hierarchical token bucket* sebagai estimator untuk menentukan apakah suatu kelas/prioritas berada dalam keadaan *underlimit*, *atlimit*, atau *overlimit*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa HTB merupakan teknik yang mampu mengoptimalkan dan memaksimalkan *bandwidth* yang tidak terpakai sehingga kualitas pelayanan menjadi lebih meningkat.
- Penelitian sebelumnya melakukan pengujian pada kualitas layanan jaringan internet kampus yang sebelumnya server internet kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau mendapatkan akses internet dari ISP PT Telkom Indonesia. Namun sekarang server internet kampus mendapatkan akses internet dari ISP PT Mayatama Solusindo. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengukur kualitas layanan jaringan internet kampus menggunakan parameter yang sama dengan penelitian sebelumnya yaitu uji *throughput*, *jitter*, *delay*, dan *packet loss*.
- Dengan meningkatnya penggunaan jaringan komputer pada saat pembelajaran daring, dilakukan penelitian terhadap jaringan internet kampus yang digunakan oleh civitas akademik yang berada di kampus dengan cara pengujian melakukan *download file* dan *streaming youtube* yang dilakukan pada setiap gedung fakultas di lingkungan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah tahapan yang disusun secara sistematis dan logis dalam melakukan penelitian untuk mencapai tujuan penelitian. Adapun tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Diagram Penelitian

2.1 Studi Literatur

Secara umum, studi literatur adalah cara untuk menyelesaikan persoalan dengan menelusuri sumber-sumber tulisan yang pernah dibuat sebelumnya. Tahapan ini dilakukan untuk mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan.

2.1.1 Throughput

Throughput merupakan jumlah data persatuan waktu yang dikirim dari suatu *station* ke *station* lain pada sebuah jaringan. *Throughput* adalah kesanggupan sebenarnya suatu jaringan dalam mengirimkan data [8]. Biasanya *throughput* selalu dikaitkan dengan *bandwidth* karena *throughput* memang bisa disebut juga dengan *bandwidth* dalam kondisi yang sebenarnya [6]. Berbeda dengan *bandwidth* walaupun satuannya sama *bits per second* (bps), tetapi *throughput* lebih menggunakan *bandwidth* yang sebenarnya pada suatu waktu dan pada kondisi dan jaringan tertentu yang digunakan untuk mengunduh suatu file dengan ukuran tertentu [9]. Kategori indeks *throughput* berdasarkan standar ETSI [10] dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kategori indeks *throughput* berdasarkan standar ETSI

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

Adapun persamaan *throughput* yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

1.1 Delay

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Delay adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan [11]. Delay dapat dipengaruhi oleh jarak, media transmisi, maupun waktu proses yang lama [12]. Delay dipengaruhi oleh adanya jarak, media fisik, kongesti jaringan, maupun waktu proses yang lama [13]. Kategori indeks delay berdasarkan standar ETSI [14] dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kategori indeks delay berdasarkan standar ETSI

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

Apapun persamaan delay yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Delay = \frac{Packet\ Length}{Link\ Bandwidth} \quad (2)$$

1.3 Jitter

Jitter atau variasi delay adalah variasi dari delay atau selisih antara delay pertama dengan delay selanjutnya. Jika variasi delay dalam transmisi terlalu lebar, maka akan mempengaruhi kualitas data yang ditransmisikan. Jumlah toleransi jitter dalam jaringan dipengaruhi oleh kedalaman dari buffer jitter dalam peralatan jaringan. Jika buffer jitter tersedia lebih banyak, maka jaringan dapat mereduksi efek dari jitter [15]. Jitter diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket diakhir perjalanan jitter. Jitter berhubungan erat dengan latency yang menunjukkan banyaknya variasi delay pada transmisi data di jaringan [16]. Kategori indeks jitter dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Kategori indeks jitter berdasarkan standar ETSI

Kategori Latensi	Peak Jitter	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	1-75 ms	3
Sedang	76-125 ms	2
Buruk	>225 ms	1

Apapun persamaan jitter yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Jitter = \frac{Total\ variasi\ delay}{Total\ paket\ yang\ diterima} \quad (3)$$

$$Total\ variasi\ delay = delay - (rata - rata\ delay) \quad (4)$$

2.1.4 Packetloss

Packet loss merupakan suatu parameter yang menunjukkan jumlah total paket data yang hilang, dapat terjadi karena tabrakan data dan faktor penghambat lainnya seperti banyaknya pengguna diwaktu yang sama, sehingga packet loss yang dihasilkan akan semakin besar [8]. Packet loss adalah banyaknya paket yang gagal mencapai tempat tujuan paket tersebut dikirim [4]. Kategori indeks packetloss berdasarkan standar ETSI [17] dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Kategori indeks packetloss berdasarkan standar ETSI

Kategori Degradasi	Packetloss	Indeks
Sangat Bagus	0%-2%	4
Bagus	3%-14%	3
Sedang	15% - 24%	2
Buruk	>25%	1

Apapun persamaan packetloss yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Packetloss = \frac{Paket\ data\ dikirim - Paket\ data\ diterima}{Paket\ data\ dikirim} \times 100 \quad (5)$$

2.1.5 Wireshark

Wireshark adalah salah satu software sniffer yang digunakan untuk mengintip sebuah jaringan. Fungsi dari wireshark adalah untuk menganalisa data yang melintas pada media transmisi serta mempresentasikan informasi yang didapat sesuai dengan model referensi OSI [12].

2.2 Observasi dan Wawancara

Observasi dilakukan ke lingkungan kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. Wawancara dilakukan mengenai permasalahan yang dialami ketika menggunakan layanan internet kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Sehingga pada tahap ini sudah didapatkan permasalahan yang dialami saat menggunakan jaringan internet kampus dan menjadikan permasalahan tersebut sebagai latar belakang penelitian. Selanjutnya wawancara dilakukan dengan *staff* bagian *networking* yang ada di Pusat Teknologi Informasi dan Pangkalan Data (PTIPD) Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau mengenai topologi jaringan internet yang ada di kampus, manajemen *bandwidth* pada setiap gedung fakultas dan mengenai informasi lainnya yang dibutuhkan pada penelitian ini.

3.1 Pra-penelitian

Pra-penelitian yang dilakukan berupa menyebar kuisioner yang berisi tanggapan responden dan permasalahan yang terjadi saat menggunakan jaringan internet kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Target kuisioner atau responden pra-penelitian ini adalah beberapa dosen dari setiap fakultas yang ada di lingkungan civitas akademika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Berikut adalah tahapan-tahapan pengumpulan data:

- Observasi mengenai topologi jaringan internet yang ada di lingkungan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Observasi mengenai besaran kapasitas *bandwidth* dan manajemen *bandwidth*.
- Menentukan titik-titik lokasi pengujian dan perekaman data.
- Menentukan waktu dan durasi pengujian dan perekaman data yang akan dilakukan.
- Metodologi yang digunakan yaitu dengan cara uji *download* file dan uji coba *streaming youtube* dengan resolusi 720p di setiap gedung fakultas dari titik yang telah ditentukan. File yang di *download* yaitu *software* Cisco Packet Tracer sebesar 147 Mb.

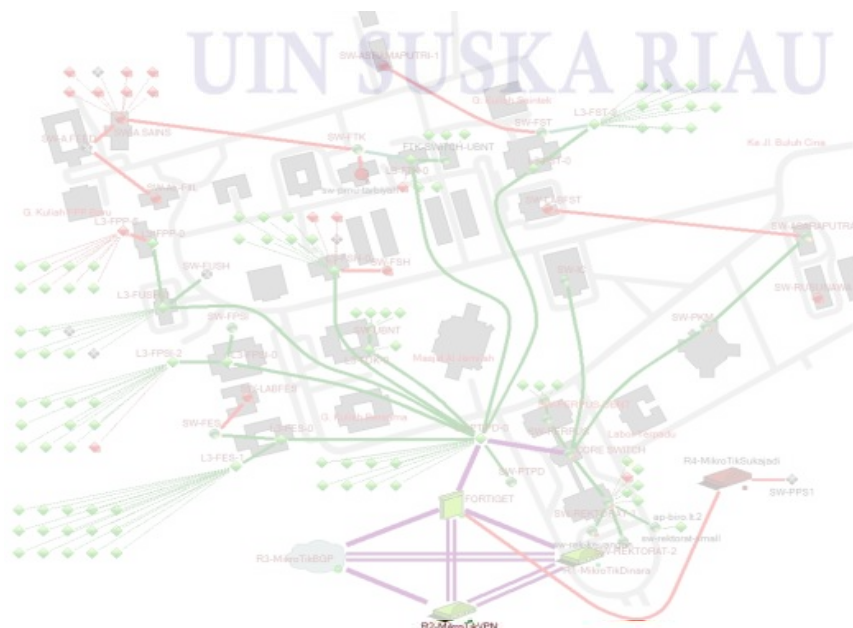
3.3 Pengujian

Setelah mendapatkan data yang diinginkan pada saat uji *download* file selesai, tahap selanjutnya adalah melakukan penghitungan data berdasarkan parameter Quality of Service yaitu: *throughput*, *delay*, *jitter* dan *packetloss* sesuai dengan rumus yang telah di sepakati oleh ETSI. Setelah mendapatkan hasil dari setiap parameternya, selanjutnya akan dicocokkan kembali dengan kategori indeks ETSI. Hasil dari keseluruhannya berupa angka indeks tentang Quality of Service jaringan internet kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Topologi Jaringan Kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau memiliki area yang cukup luas karena memiliki banyak gedung, sehingga menghubungkan komunikasi antar gedung cukup kompleks. Topologi jaringan internet Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada bulan Januari 2022 dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Topologi Jaringan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa ada beberapa gedung yang belum mendapatkan akses internet, gedung yang telah mendapatkan akses internet langsung terhubung ke gedung PTIPD. Berdasarkan data yang diperoleh dari staf PTIPD, saat ini Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Memiliki *bandwith* sebesar 2 Gbps yang diperoleh dari ISP Lintasarta. *Bandwith* tersebut dikelola oleh pihak PTIPD dan dialokasikan sama rata ke setiap gedung yang terhubung ke akses internet. Penelitian yang telah dilakukan akan mendapatkan hasil pengukuran QoS dengan parameter *throughput*, *delay*, *jitter* dan *packetloss* di setiap gedung fakultas Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim

2. Hasil Penelitian

2.1 Hasil Penelitian Menggunakan Kabel LAN dan Metode Pengujian *Download File*

Hasil penelitian menggunakan kabel LAN dan metode pengujian *download file* akan ditampilkan pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil penelitian menggunakan kabel LAN dan metode pengujian *download file*

Fakultas	Hasil Penelitian							
	Jam Sibuk				Jam Sepi			
	<i>Troughput</i> (Kbps)	<i>Delay</i> (ms)	<i>Jitter</i> (ms)	<i>Packetloss</i> (%)	<i>Troughput</i> (Kbps)	<i>Delay</i> (ms)	<i>Jitter</i> (ms)	<i>Packetloss</i> (%)
Ekonomi	5126	1,5	1,5	0,0	4528	1,9	1,9	0,0
Psikologi	5391	1,5	1,4	0,0	5044	2,5	2,5	0,0
Ushuluddin	6316	1,3	1,3	0,0	5852	1,4	1,5	0,0
Dakwah	4680	1,7	1,7	0,0	5475	1,5	1,5	0,0
Pertanian	7468	1,1	1	0,0	6226	1,4	1,4	0,0
Tarbiyah	5415	1,5	1,6	0,0	5452	1,6	1,6	0,0
Syariah	5976	1,5	1,5	0,0	5822	1,5	1,5	0,0
Saintek	4774	1,8	1,8	0,0	4434	1,9	1,9	0,0

Pada tabel 5 diatas dapat disimpulkan, *throughput* terbesar pada fakultas pertanian dengan nilai sebesar 7468 Kbps, *delay* sebesar 1,1 ms dan *jitter* sebesar 1 ms pada jam sibuk. Sedangkan rata-rata *packetloss* sebesar 0,0% pada setiap fakultas baik dalam jam sibuk maupun jam sepi.

2.2 Hasil Penelitian Menggunakan Kabel LAN dan Metode Pengujian *Streaming Video YouTube Resolusi 720p*

Hasil penelitian menggunakan kabel LAN dan metode pengujian *streaming video YouTube* resolusi 720p akan ditampilkan pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil penelitian menggunakan kabel LAN dan metode pengujian *streaming video YouTube* resolusi 720p

Fakultas	Hasil Penelitian							
	Jam Sibuk				Jam Sepi			
	<i>Troughput</i> (Kbps)	<i>Delay</i> (ms)	<i>Jitter</i> (ms)	<i>Packetloss</i> (%)	<i>Troughput</i> (Kbps)	<i>Delay</i> (ms)	<i>Jitter</i> (ms)	<i>Packetloss</i> (%)
Ekonomi	21	3,1	3,1	0,0	1797	9,5	9,4	0,0
Psikologi	38	2,5	2,5	0,0	15	13,6	13,6	0,0
Ushuluddin	1191	0,0	0,0	0,0	1086	0,0	0,0	0,0
Dakwah	709	8	8,4	0,0	173	10	10	0,0
Pertanian	25	2,3	2,4	0,0	253	4,2	4,4	0,0
Tarbiyah	2513	3,8	3,8	0,0	1183	0,0	0,0	0,0
Syariah	27	3,0	3,0	0,0	20	2,9	2,9	0,0
Saintek	1343	0,0	0,0	0,0	2999	4,5	4,5	0,0

Pada tabel 6 diatas dapat disimpulkan bahwa, *throughput* terbesar dengan nilai 2999 kbps (sangat bagus) pada Fakultas Teknik dan Teknologi pada jam sepi, *delay* dan *jitter* terbesar pada Fakultas Psikologi sebesar 13,6 ms pada jam sepi dan *packetloss* pada setiap fakultas rata-rata sebesar 0,0% dengan indeks sangat bagus

3.2.3 Hasil Penelitian Menggunakan Wifi Pada Jam Sibuk dan Metode Pengujian *Download File*

Hasil penelitian menggunakan wifi pada jam sibuk dan metode pengujian *download file* akan ditampilkan pada tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil penelitian menggunakan wifi pada jam sibuk dan metode pengujian *download file*

Fakultas	Hasil Penelitian							
	Jam Sibuk				Jam Sepi			
	<i>Troughput</i> (Kbps)	<i>Delay</i> (ms)	<i>Jitter</i> (ms)	<i>Packetloss</i> (%)	<i>Troughput</i> (Kbps)	<i>Delay</i> (ms)	<i>Jitter</i> (ms)	<i>Packetloss</i> (%)

Ekonomi	945	8,14	8,14	0,0	882	1,01	1,01	0,0
Psikologi	513	1,4	1,4	0,0	1437	6,96	6,97	0,0
Ushuluddin	684	1,04	1,04	0,0	1232	7,25	7,26	0,0
Dakwah	781	1,2	1,2	0,0	1564	6,1	6,1	0,0
Pertanian	95	4,8	4,8	0,0	1236	7,4	7,4	0,0
Tarbiyah	1404	5,8	5,8	0,0	411	1,88	1,88	0,0
Syariah	2007	3,8	3,8	0,0	1921	4,89	4,88	0,0
Sains	303	2,19	2,19	0,0	588	1,47	1,47	0,0

Pada tabel 7 diatas dapat disimpulkan bahwa, nilai *throughput* terbesar pada fakultas syariah dan ilmu hukum sebesar 2007 kbps (sangat bagus) pada jam sibuk, *delay* dan *jitter* terbesar pada fakultas pertanian dengan nilai 7,402ms dan terbesar pada fakultas ekonomi sebesar 0,007% dengan indeks (sangat bagus)

2.2.5 Hasil Penelitian Menggunakan WiFi Pada Jam Sibuk dan Metode Pengujian Streaming Video YouTube Resolusi 720p

Hasil penelitian menggunakan wifi pada jam sibuk dan metode pengujian *streaming* video YouTube resolusi 720p akan ditampilkan pada tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil penelitian menggunakan wifi pada jam sibuk dan metode pengujian *streaming* video YouTube resolusi 720p

Fakultas	Hasil Penelitian							
	Jam Sibuk				Jam Sepi			
	<i>Troughput</i> (Kbps)	<i>Delay</i> (ms)	<i>Jitter</i> (ms)	<i>Packetloss</i> (%)	<i>Troughput</i> (Kbps)	<i>Delay</i> (ms)	<i>Jitter</i> (ms)	<i>Packetloss</i> (%)
Ekonomi	33	6,4	6,4	0,0	15	4,63	4,63	0,0
Psikologi	47	5,3	5,3	0,0	17	4,03	4,03	0,0
Ushuluddin	36	7,7	7,7	0,3	452	1,19	1,19	0,0
Dakwah	828	2,3	2,5	0,0	248	2,82	2,81	0,1
Pertanian	2552	3,2	3,2	0,0	754	1,14	1,14	0,1
Tarbiyah	1404	5,8	5,8	0,0	30	8,2	8,2	0,0
Syariah	48	5	5	0,0	27	5,3	5,3	0,0
Sains	38	8,2	8,2	0,0	28	3,11	3,11	0,0

Pada tabel 8. dapat disimpulkan bahwa *throughput* terbesar pada fakultas pertanian sebesar 2552 kbps (sangat bagus) pada jam sibuk, *delay* dan *jitter* terbesar pada fakultas sains dan teknologi pada jam sibuk dan fakultas tarbiyah dan keagamaan pada jam sepi dengan nilai masing-masing sebesar 8,2 ms dan *packetloss* terbesar pada fakultas ushuluddin sebesar 0,3%.

2.2.5 Hasil Penelitian Uji Coba Ping ke Server Internasional dan Lokal

Hasil penelitian uji coba ping ke server internasional dan lokal akan ditampilkan pada tabel 9 dan 10 berikut.

Tabel 9. Hasil penelitian uji coba ping ke server lokal

Fakultas	Hasil Penelitian							
	detik.com				tribunnews.com			
	<i>Troughput</i> (Kbps)	<i>Delay</i> (ms)	<i>Jitter</i> (ms)	<i>Packetloss</i> (%)	<i>Troughput</i> (Kbps)	<i>Delay</i> (ms)	<i>Jitter</i> (ms)	<i>Packetloss</i> (%)
Ekonomi	71	10	9,9	0,0	19	8	7,9	0,0
Psikologi	13	11	11,8	0,0	11	6,20	6,19	0,0
Ushuluddin	61	15	15,4	0,0	56	16	15,1	0,0
Dakwah	11	8,6	8,6	0,0	9	7,37	7,37	0,0
Pertanian	44	3,6	2	0,0	47	6	16,3	0,0
Tarbiyah	13	6,3	6,3	0,0	23	5,1	5,14	0,0
Syariah	87	16	16,2	0,0	80	15	11	0,0
Sains	83	19,4	19,7	0,0	141	16	13,9	0,0

Pada tabel 9 diatas dapat disimpulkan bahwa *throughput* terbesar pada fakultas sains dan teknologi pada jam sepi sebesar 141 kbps, *delay* terbesar pada fakultas sains dan teknologi pada jam sibuk sebesar 19,4 ms dan *jitter* terbesar pada fakultas sains dan teknologi pada jam sibuk sebesar 19,7 ms. Sementara *packetloss* sebesar 0,0% pada setiap fakultas.

Tabel 10. Hasil penelitian uji coba ping ke server internasional

Fakultas	Hasil Penelitian	
	youtube.com	amazon.com

2. 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.

	<i>Troughput</i> (Kbps)	<i>Delay</i> (ms)	<i>Jitter</i> (ms)	<i>Packetloss</i> (%)		<i>Troughput</i> (Kbps)	<i>Delay</i> (ms)	<i>Jitter</i> (ms)	<i>Packetloss</i> (%)
Ekonomi	15	4	4,6	0,0	Pertanian	29	6,7	5,8	0,0
Psikologi	9	7,47	7,50	0,0	Tarbiyah	12	9,6	9,6	0,0
Ushulluddin	17	7,1	7	0,0	Syariah	26	6,4	6,3	0,0
Dakwah	19	3,8	3,8	0,0	Saintek	28	5,5	5,5	0,0
Pertanian	14	7,2	7	0,0		36	9,4	9	0,0
Tarbiyah	23	6,8	6,1	0,0		16	6,8	6,9	0,0
Syariah	9	11,7	11,7	0,0		11	13,9	13,2	0,0
Saintek	13	13,3	12,8	0,0		9	16,7	16,8	0,0

Pada tabel 10 dapat disimpulkan bahwa *troughput* terbesar pada fakultas pertanian pada jam sepi sebesar 36 kbps, *delay* terbesar pada fakultas sains dan teknologi pada jam sepi sebesar 16 ms dan *jitter* terbesar pada fakultas sains dan teknologi sebesar 16,8 ms. Sementara *packetloss* pada setiap fakultas sebesar 0,0% dengan indeks sangat bagus

Tabel 11. Hasil pengukuran rata-rata parameter QoS dengan cara pengujian menggunakan kabel LAN

Parameter	Hasil Pengukuran Rata-rata parameter QoS							
	Fakultas							
	<i>Ekonomi</i>	<i>Psikologi</i>	<i>Ushulluddin</i>	<i>Dakwah</i>	<i>Pertanian</i>	<i>Tarbiyah</i>	<i>Syariah</i>	<i>Saintek</i>
<i>Troughput</i>	911	2622	3611	2759	3593	3640	2961	3387
<i>Delay</i>	4	5,025	0,675	5,3	2,25	1,725	2,225	2,05
<i>Jitter</i>	3,975	5	0,7	5,4	2,3	1,75	2,225	2,05
<i>Packetloss</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Hasil dari perhitungan rata-rata parameter QoS dengan cara pengujian menggunakan Kabel LAN ialah:

Troughput : hasil pengukuran rata-rata *troughput* yang dilakukan pada setiap fakultas dengan cara pengujian menggunakan Kabel LAN, rata-rata *troughput* sebesar 3640 Kbps dengan indeks 4 berdasarkan ETSI dengan kategori Sangat Bagus berada pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.

Delay : hasil pengukuran rata-rata *delay* yang dilakukan pada setiap fakultas dengan cara pengujian menggunakan Kabel LAN, mendapatkan hasil bahwa Fakultas Ushulluddin dengan *delay* terkecil sebesar 0,675 ms, menurut standar ETSI jika besaran *delay* <150 ms maka masuk kedalam indeks 4 dengan kategori Sangat Bagus.

Jitter : hasil pengukuran rata-rata *jitter* mendapatkan hasil bahwa Fakultas Ushulluddin menjadi fakultas yang memiliki rata-rata *jitter* terkecil sebesar 0,675 ms dengan indeks 4 berdasarkan ETSI dan termasuk dalam kategori Sangat Bagus, sedangkan fakultas lainnya memiliki besaran nilai *jitter* dari 1-75 mendapatkan indeks 3 berdasarkan standar ETSI dengan kategori Bagus

Packetloss : rata-rata hasil penelitian *packetloss* di semua fakultas sebesar 0,0% dengan indeks 4 menurut standar ETSI dengan kategori Sangat Bagus.

Tabel 12. Hasil pengukuran rata-rata parameter QoS dengan cara pengujian menggunakan Wifi

Parameter	Hasil Pengukuran Rata-rata parameter QoS							
	Fakultas							
	<i>Ekonomi</i>	<i>Psikologi</i>	<i>Ushulluddin</i>	<i>Dakwah</i>	<i>Pertanian</i>	<i>Tarbiyah</i>	<i>Syariah</i>	<i>Saintek</i>
<i>Troughput</i>	468	503	601	855	1159	812	1000	239
<i>Delay</i>	5,045	4,422	4,295	3,105	4,135	5,42	4,747	3,742
<i>Jitter</i>	5,045	4,425	4,297	3,152	4,135	5,42	4,745	3,742
<i>Packetloss</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Hasil dari perhitungan rata-rata parameter QoS dengan cara pengujian menggunakan Wifi ialah:

a. *Troughput* : hasil pengukuran rata-rata *troughput* yang dilakukan pada setiap fakultas dengan cara pengujian menggunakan Wifi dengan rata-rata *troughput* terbesar sebesar 1159 Kbps dengan indeks 3 berdasarkan ETSI dengan kategori Sangat Bagus berada pada Fakultas Pertanian dan Peternakan, sedangkan rata-rata *troughput* terkecil sebesar 239 Kbps berada pada Fakultas Sains dan Teknologi dengan indeks 1 berdasarkan ETSI dengan kategori Buruk.

b. *Delay* : hasil pengukuran rata-rata *delay* yang dilakukan pada setiap fakultas dengan cara pengujian menggunakan Wifi, mendapatkan hasil bahwa Fakultas Dakwah dan Komunikasi dengan *delay* terkecil sebesar 3,105 ms, menurut standar ETSI jika besaran *delay* <150 ms maka masuk kedalam indeks 4 dengan kategori Sangat Bagus.

c. *Jitter* : hasil pengukuran rata-rata *jitter* mendapatkan hasil bahwa Fakultas Ushulluddin menjadi fakultas yang memiliki rata-rata *jitter* terkecil sebesar 3,125 ms dengan indeks 3 berdasarkan ETSI dan termasuk dalam kategori Bagus

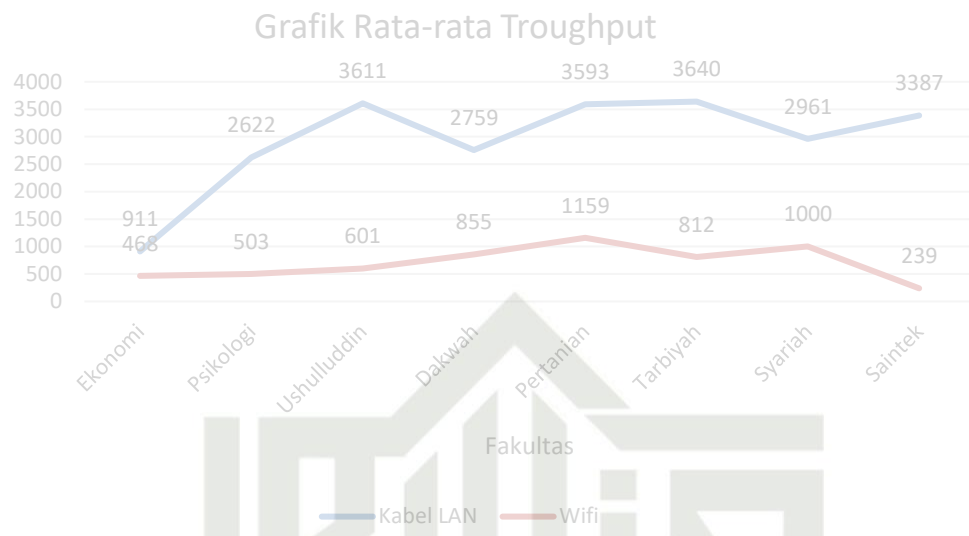
d. *Packetloss* : rata-rata hasil penelitian *packetloss* di semua fakultas sebesar 0,0% dengan indeks 4 menurut standar ETSI dengan kategori Sangat Bagus.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

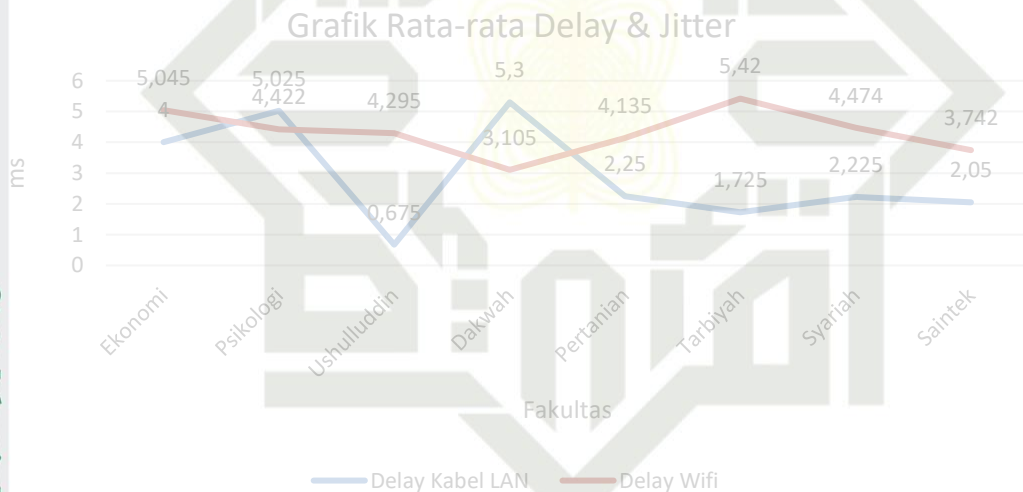
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- 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.

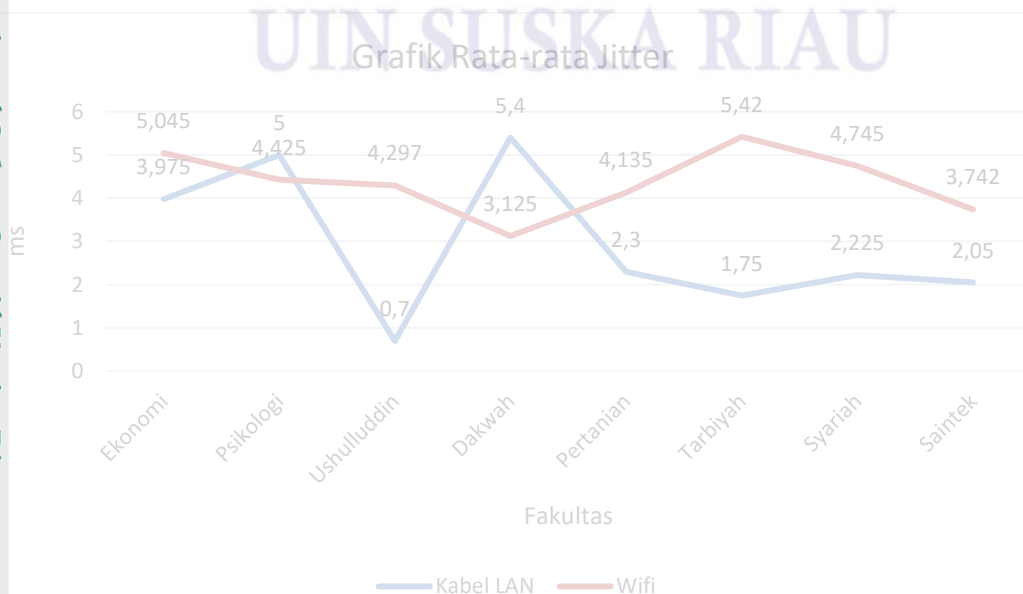
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3. Grafik rata-rata *troughput*



Gambar 4. Grafik rata-rata *delay*



Gambar 5. Grafik rata-rata *jitter*

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Quality of Service diatas dapat disimpulkan bahwa kualitas layanan internet kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau secara keseluruhan dengan kategori Bagus menurut standar ETSI. Berdasarkan hasil penelitian ini, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan memiliki rata-rata *throughput* sebesar 3640 Kbps dengan indeks berdasarkan ETSI dengan kategori Sangat Bagus. Rata-rata *delay* terkecil terdapat pada Fakultas Ushulluddin sebesar 6,5 ms menurut standar ETSI jika besaran *delay* <150 ms maka masuk kedalam indeks 4 dengan kategori Sangat Bagus. Fakultas Ushulluddin juga menjadi fakultas yang memiliki rata-rata *jitter* terkecil sebesar 0,675 ms dengan indeks berdasarkan ETSI dan termasuk dalam kategori Sangat Bagus, sedangkan fakultas lainnya memiliki besaran nilai *jitter* rata-rata 1-75 ms mendapatkan indeks 3 berdasarkan standar ETSI dengan kategori Bagus. Rata-rata hasil penelitian *packetloss* di semua fakultas sebesar 0,0% dengan indeks 4 menurut standar ETSI dengan kategori Sangat Bagus.

REFERENCES

- [1] P. Sutonga and I. S. Morina, "Analisis QoS (Quality of Service) Jaringan Kampus dengan Menggunakan Microtic Routerboard (Studi Kasus : Fakultas Ilmu Komputer Unika Santo Thomas S.U)," J. TIMES, vol. 3, no. 2, pp. 19–24, 2014.
- [2] R. Mizawati and R. Hardianto, "Perancangan Server Dan Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Diskless PXE Linux Pada Laboratorium Komputer STMIK-Amik-Riau," J. INOVTEK POLBENG - SERI Inform., vol. 1, no. 1, pp. 20–32, 2016.
- [3] I. Istiandar and A. Hidayat, "Analisa Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Kampus (Studi Kasus : UIN Suska Riau)," J. Core IT, vol. 1, no. 2, pp. 67–76, 2015.
- [4] S. W. Pamungkas, Kusri, and E. Pramono, "Analisis Quality of Service (QoS) Pada Jaringan Hotspot SMA Negeri XYZ," J. Sist. Inf. DAN Teknol. Inf., vol. 7, no. 2, pp. 142–152, 2018.
- [5] X. Sun, S. H. U. Wang, and W. Zheng, "Predictive-Trend-Aware Composition of Web Services With Time-Varying Quality-of-Service," IEEE Access, vol. 8, pp. 1910–1921, 2020.
- [6] A. Budiman, M. F. Duskarnaen, and H. Ajie, "ANALISIS QUALITY OF SERVICE (QOS) PADA JARINGAN INTERNET SMK NEGERI 7 JAKARTA," J. PINTER, vol. 4, no. 2, 2020.
- [7] Y. Arifin, "IMPLEMENTASI QUALITY OF SERVICE DENGAN METODE HTB (HIERARCHICAL TOKEN BUCKET) PADA PT.KOMUNIKA LIMA DUABELAS," J. Elektron. Ilmu Komput., vol. 1, no. 2, pp. 1–7, 2012.
- [8] W. Y. Pusvita and Y. Huda, "ANALISIS KUALITAS LAYANAN JARINGAN INTERNET WIFI.DID MENGGUNAKAN PARAMETER QOS (Quality Of Service)," J. Vokasional Tek. Elektron. dan Inform., vol. 7, no. 1, pp. 54–60, 2019.
- [9] P. R. Utami, "ANALISIS PERBANDINGAN QUALITY OF SERVICE JARINGAN INTERNET BERBASIS WIRELESS PADA LAYANAN INTERNET SERVICE PROVIDER (ISP) INDIHOME DAN FIRST MEDIA," pp. 125–137.
- [10] Akbar and Saiful, "Analisis Quality of Service (QOS) Jaringan Internet Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar," J. Inform. AINET, vol. 1, no. 1, pp. 28–33, 2019.
- [11] P. R. Utami, "ANALISIS PERFORMA APLIKASI VIDEO CONFERENCE PADA SISTEM POINT TO MULTIPOINT JARINGAN WIRELESS," UG J., vol. 14, no. 12, pp. 43–55, 2020.
- [12] Gunardi, M. Sadar, and W. Syafitri, "EVALUASI PERFORMANCE JARINGAN INTERNET KAMPUS MENGGUNAKAN QUALITY OF SERVICE (QOS)," in Prosiding-Seminar Nasional Teknologi Informasi & Ilmu Komputer (SEMESTER), 2020, pp. 280–290.
- [13] I. Sulwani, Lindawati, and I. Salamah, "Analisa QOS (Quality Of Service) Jaringan Internet Di Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwidyaya," IT J. Res. Dev., vol. 3, no. 1, pp. 32–42, 2018.
- [14] Yanti, "ANALISIS QOS (QUALITY OF SERVICE) PADA JARINGAN INTERNET (STUDI KASUS : FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TANJUNGPURA)." J. Teknol. Inf. Dan Komput., vol. 7, no. 2, pp. 98–105, 2018.
- [15] H. Ahmi, "ANALISIS QOS (QUALITY OF SERVICE) PENGUKURAN DELAY, JITTER, PACKET LOST DAN THROUGHPUT UNTUK MENDAPATKAN KUALITAS KERJA RADIO STREAMING YANG BAIK," J. Teknol. Inf. Dan Komput., vol. 7, no. 2, pp. 98–105, 2018.
- [16] R. Wulandari, "ANALISIS QoS (QUALITY OF SERVICE) PADA JARINGAN INTERNET (STUDI KASUS : UPT LOKA UJI TEKNIK PENAMBANGAN JAMPANG KULON – LIPI)," J. Tek. Inform. dan Sist. Inf., vol. 2, no. 2, pp. 162–172, 2016.
- [17] Juhaedi and I. Yasri, "ANALISA QUALITY OF SERVICE (QoS) JARINGAN INTERNET BERBASIS HIGH SPEED DOWNLINK PACKET ACCESS (HSDPA) PADA PT. TELKOMSEL," Jom FTEKNIK, vol. 3, no. 2, pp. 1–14, 2016.