



PERANCANGAN JARINGAN LAN PADA GEDUNG LAB TERPADU DI KAMPUS UIN SUSKA RIAU

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi



Oleh:

RAIHAN AFIEF YAZU

11755102208

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2024

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



SURAT PERNYATAAN

© 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.

Yang bertandatangan di bawah ini:

: Raihan Afif Yazu
 : 11755102208
 : Pekanbaru, 20 Mei 1999
 : Sains dan Teknologi
 : Teknik Elektro
 : Perancangan Jaringan LAN pada Gedung Lab Terpadu di
 Kampus UIN Suska Riau

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan jurnal 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 jurnal saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.

4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan jurnal 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.

UIN SUSKA RIAU

Pekanbaru, 12 Januari 2024
 Yang membuat pernyataan



Raihan Afif Yazu
 NIM : 11755102208



LEMBAR PENGESAHAN

**PERENCANAAN JARINGAN LAN PADA GEDUNG LAB TERPADU DI
KAMPUS UIN SUSKA RIAU**

TUGAS AKHIR

oleh :

RAIHAN AFIIF YAZU
11755102208

Telah dipertahankan di depan Sidang Dewan Penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau di Pekanbaru, pada tanggal 10 Januari 2024

Pekanbaru, 12 Januari 2024

Mengesahkan,



Fakultas Sains dan Teknologi

Ketua Prodi Teknik Elektro

Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T
NIP. 19721021 200604 2 001

DEWAN PENGUJI:

Ketua : Ahmad Faizal, S.T., M.T.

Sekretaris 1 : Rika Susanti, S.T., M.Eng.

Anggota 1 : Prof. Dr. Teddy Purnamirza S.T., M.Eng.

Anggota 2 : Dr. Fitri Amillia, ST., M.T.

© 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.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



LEMBAR PERSETUJUAN

**PERANCANGAN JARINGAN LAN PADA GEDUNG
LAB TERPADU DI KAMPUS
UIN SUSKA RIAU**

TUGAS AKHIR

oleh:

RAIHAN AFIF YAZU

11755102208

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro di Pekanbaru, pada tanggal 12 Januari 2024

Ketua Prodi Teknik Elektro

Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T
NIP. 19721021 200604 2 001

Pembimbing

Rika Susanti, S.T., M.Eng.
NIP. 19770731 200710 2 003

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.

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

LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ مِجْرَلَا نَمْحَرَلَا هَلَا

Alhamdulillah Rabbil 'Alamiin

Dengan segala kerendahan hati yang tulus dan rasa syukur kepada Allah SWT, karena Rahmat, Karunia, dan Ilmu Pengetahuan yang diberikan-Nya sehingga

Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Karya ini kupersembahkan untuk:

Ayahanda (Zulkifli) dan Ibunda (Yanti)

Terimakasih ayahanda dan ibunda tercinta. Do'amu mengiringi langkahku, nasehat dan dukungan darimu membuatku semangat berjuang dalam menuntut ilmu.

Untuk Saudara-saudaraku (Luthfi Afiif Yazu, Nada Nabila dan Vinesa Yulianti Putri)

Terimakasih atas dukungan dan semangat yang diberikan hingga saat ini.

Raihan Afiif Yazu 2024

**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.

PERANCANGAN JARINGAN LAN PADA GEDUNG LAB TERPADU DI KAMPUS UIN SUSKA RIAU

RAIHAN AFIIF YAZUNIM: 11755102208

Tanggal sidang : 12 Januari 2024

Program Studi Teknik ElektroFakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim RiauJl. H.R Soebrantas No. 155
Pekanbaru

ABSTRAK

Peningkatan kebutuhan pada jaringan komputer sangat pesat. Mayoritas perkantoran maupun instansi pendidikan bergantung pada jaringan komputer untuk komunikasi, administrasi, dan sarana dalam menjalankan tugasnya. UIN Suska Riau merupakan instansi pendidikan yang mengimplementasikan jaringan komputer LAN. Namun, terdapat beberapa gedung yang belum memiliki jaringan LAN, yaitu Gedung LAB TERPADU. Jumlah calon pengguna pada gedung tersebut mencapai 300, oleh karena itu dibutuhkan jaringan yang handal serta efisien untuk menunjang kegiatan belajar mengajar. Dalam penelitian ini, dilakukan perancangan jaringan LAN serta analisa *quality of service* dengan parameter *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* sesuai standar TIPHON. Hasil perhitungan QoS pada penelitian ini dikategorikan sebagai bagus dengan indeks 3,75 sesuai standar TIPHON.

Kata Kunci : LAN, QoS, *throughput*, *packet loss*, *delay*, *jitter*



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.

LAN NETWORK DESIGN IN INTEGRATED LAB BUILDING AT UIN SUSKA RIAU CAMPUS.

RAIHAN AFIIF YAZU11755102208

Date of Final Exam : January 12, 2024

*Departement of Electrical Engineering Faculty of Science and Technology
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau Soebrantas Street No. 155
 Pekanbaru*

ABSTRACT

The increasing need for computer networks is very rapid. The majority of offices and educational institutions depend on computer networks for communication, administration and facilities to carry out their duties. UIN Suska Riau is an educational institution that implements a LAN computer network. However, there are several buildings that do not have a LAN network, namely the INTEGRATED LAB Building. The number of potential users in the building reaches 300, therefore a reliable and efficient network is needed to support teaching and learning activities. In this research, LAN network design and quality of service analysis were carried out with throughput, packet loss, delay and jitter parameters according to TIPHON standards. The QoS calculation results in this study were categorized as good with an index of 3.75 according to TIPHON standards.

Keywords : LAN, QoS, throughput, packet loss, delay, jitter

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.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Al-hamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya kepada penulis. Sholawat serta salam selalu turunkan kepada junjungan alam yakni Nabi Muhammad *Shalallahu Alaihi Wassalam*. Atas Ridha Allah SWT peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “*Perancangan Jaringan LAN pada Gedung LAB Terpadu di Kampus UIN Suska*” sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Melalui proses bimbingan dan pengarahan yang disumbangkan oleh orang-orang yang berpengalaman, dorongan, motivasi dan juga do’a orang-orang yang ada disekeliling penulis sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Peneliti berharap Tugas Akhir ini nantinya dapat berguna bagi semua pihak yang memerlukannya. Penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terimakasih yang setulusnya kepada pihak-pihak yang terkait berikut:

1. Bapak Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Bapak Prof. Dr. Hairunnas Rajab., M.Ag yang telah memberikan peneliti kesempatan untuk menempuh pendidikan di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
2. Bapak Dr. Hartono M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKARiau beserta Staf dan Jajarannya.
3. Ibu Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau yang telah membantu proses administrasi menjadi lebih efektif sehingga peneliti dapat memenuhi berkas-berkas untuk Tugas Akhir dan menjadi pengalaman yang luar biasa bagi penulis.
4. Ibu Rika Susanti, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing yang telah

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

bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing peneliti sampai ke tahap ini di tengah kesibukan yang dialami. Selalu memberi semangat dan arahan dengan tulus sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

5. Bapak Prof. Dr Teddy Purnamirza ST., M.Eng selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan masukan dan ide dalam menyusun laporan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Dr. Fitri Amillia, S.T., M.T selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan dan ide dalam menyusun laporan Tugas Akhir ini.
7. Ibu Idria Malta, S.kom, MSc.,CAPG dan pak Ilman serta rekan-rekan dari pihak PTIPD selaku pembimbing lapangan yang telah membimbing serta memberikan masukan selama proses penyusunan tugas akhir ini.
8. Bapak Ahmad Faizal, S.T., M.T selaku koordinator Tugas Akhir yang telah banyak membantu peneliti.
9. Bapak dan ibu dosen Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan bimbingan dan curahan ilmu kepada peneliti sehingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Orang tua serta saudara-saudara yang sangat peneliti sayangi dan banggakan yang selalu mendo"akan kesuksesan peneliti, memberi semangat, nasehat dan dukungan baik dalam penyelesaian skripsi penelitian ini.
11. Sahabat perjuangan dan sepermainan Bg Fauzan Zalvi Algusti, Ilham Maulana, Fajar Dwi Ryandi, Yogi Dwi Pranata, Nur Asiah, Rahma dinda annisa dan Atika Meira yang telah menemani peneliti dalam penelitian Tugas Akhir ini.
12. Seluruh teman-teman angkatan 2017 dan telekomunitas, abang-abang dan kakak-kakak serta adik-adik tingkat, terimakasih atas do"a dan bantuanselama sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca semua pada umumnya. Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT dan semua kekurangan hanya datang dari penulis. Untuk itu penulis

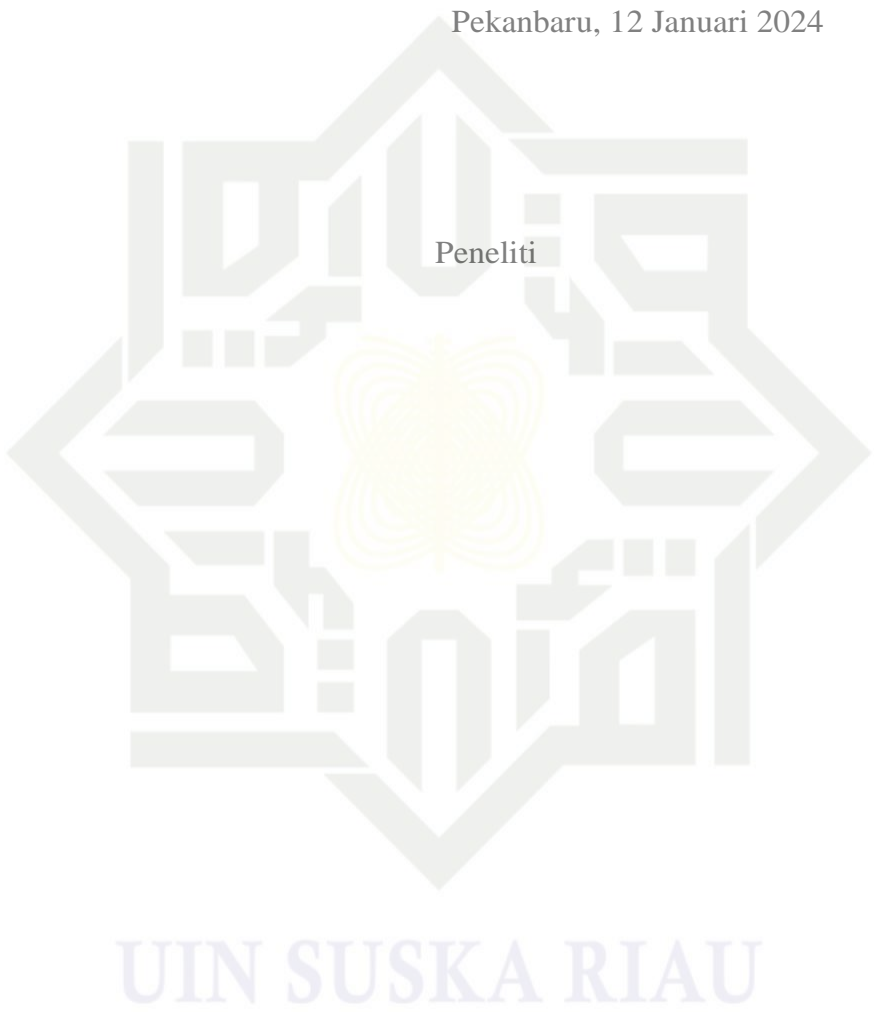
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

mengharapkan kritik dan saran dari pihak yang bersifat positif dan membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Pekanbaru, 12 Januari 2024

Peneliti



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.

Daftar isi

Pesetujuan	i
Pengersahaan	
Pernyataan	
Persembahan	i
Abstrak	ii
Kata pengantar	iv
Daftar isi	vii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan Penelitian	I-3
1.4 Batasan Masalah.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Penelitian Terkait.....	II-1
2.2 Jaringan Komputer.....	II-2
2.3 Topologi Jaringan Komputer.....	II-5
2.3.1. Berdasarkan Protokol <i>Dynamic Routing</i>	II-7
2.4. Jaringan Akses <i>Fiber</i>	II-9
2.5. Perangkat Keras Jaringan Komputer	II-10
2.6. Internet Protocol Address.....	II-12
2.7. Parameter <i>Quality of Service (QoS)</i>	II-13
2.8. <i>Quality Service</i>	II-15
2.9. Pengelompokan <i>IP Address</i> Berdasarkan Kelas	II-16
2.9.1. Tabel Perbandingan Kelas pada <i>IP Address</i>	II-17



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

2.10. <i>Graphical Network Simulator (GNS3)</i>	II-19
2.11. <i>Wireshark</i>	II-19
2.12. <i>Virtual Box</i>	II-20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian	III-1
3.2. Penggunaan Perangkat	III-1
3.3. Flowchart Penelitian	III-2
3.4. Pengumpulan Data	III-3
3.5. Analisis Kebutuhan	III-4
3.6. Layout Denah Gedung dengan AutoCad	III-4
3.6.1. Konfigurasi IP Address	III-9
3.6.2. Tahap Verifikasi	III-11
3.6.3. Tracing Simulasi GNS3 di Wireshark	III-11
3.7. Analisis QoS	III-11
3.8. Spesifikasi Perangkat	III-11
3.8.1. Router Mikrotik	III-11
3.8.2. Switch	III-12
3.8.3. Acces Point	III-13

BAB IV HASIL DAN PEMABHASAN

4.1. Pemodelan Sistem	IV-1
4.2. VERIFIKASI SISTEM	IV-3
4.2.1. Ping Perangkat	IV-1
4.2.2. Tracing Paket pada Interface	IV-2
4.2.3. Hasil Tracing Simulasi di GNS3	IV-4
4.3. ANALISIS HASIL PENGUKURAN DAN PERHITUNGAN PARAMETER	IV-5
4.3.1 THROUGHPUT	IV-7
4.3.2 PACKET LOSS	IV-7
4.3.3 Delay	IV-8
4.3.4 Jitter	IV-8

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.

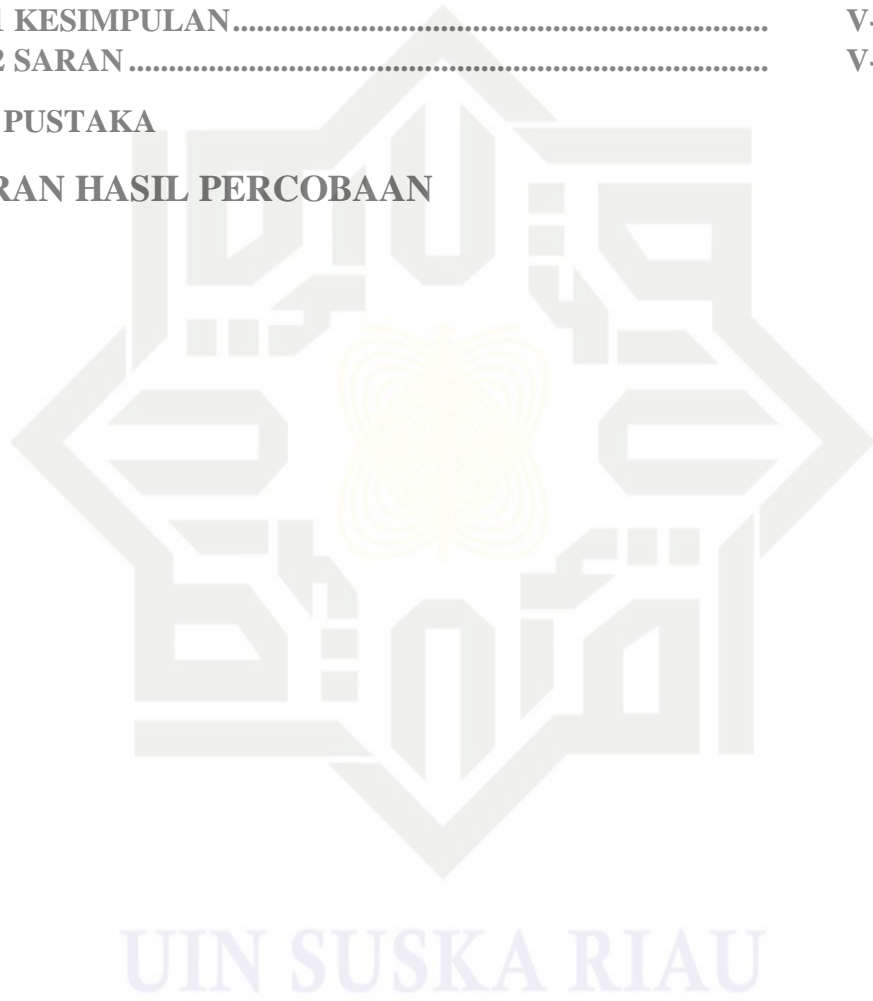
4.4.GRAFIK PERBANDINGAN BERDASARKAN UKURAN PACKET DATA	IV-9
4.5.Estimasi Anggaran Biaya	IV-12

BAB V PENUTUP

5.1 KESIMPULAN.....	V-1
5.2 SARAN	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN HASIL PERCOBAAN





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

© Hak cipta dilindungi Undang-Undang
 UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Daftar Gambar

Gambar 2. 1 Tampilan <i>Software VirtualBox</i> [14]	II-21
Gambar 2. 2 Jaringan LAN [7]	II-3
Gambar 2. 3 Jaringan MAN [7]	II-4
Gambar 2. 4 Jaringan WAN [7]	II-5
Gambar 2. 5 Topologi <i>Bus</i> [2].....	II-5
Gambar 2. 6 Topologi <i>Star</i> [2].....	II-6
Gambar 2. 7 Topologi <i>Tree</i> [2]	II-7
Gambar 2. 8 Tampilan Awal GNS3	II-19
Gambar 2. 9 Tampilan Awal <i>Wireshark</i> [14].....	II-20
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> penelitian	III-3
Gambar 3. 2 <i>Wiring</i> dengan <i>Autocad</i>	III-5
Gambar 3. 3 <i>Wiring</i> Lantai 1.....	III-6
Gambar 3. 4 <i>Wiring</i> Lantai 2.....	III-7
Gambar 3. 5 <i>Wiring</i> Lantai.....	III-8
Gambar 4. 1 Pemodelan <i>Gns3</i> [13].....	V-2
Gambar 4.10 Perbandingan <i>Jitter</i> pada Variasi Paket Data.....	V-11
Gambar 4.2 Ping Router ke PC1	V-1
Gambar 4.3 tampilan layar hasil <i>ping</i> dari PC1 Lantai 1 ke PC1 Lantai 2. V-2	
Gambar 4.4 Capture Data Router Ke Switch	V-3
Gambar 4.5 Capture Data Router Ke Pc	V-4
Gambar 4.6 Capture Data Tracing	V-5
Gambar 4.7 Tampilan Statistik Perhitungan Data Pada <i>Wireshark</i> Skenario 10 MB	
Gambar 4.8 Perbandingan <i>Throughput</i> pada Variasi Paket Data	V-10
Gambar 4.9 Perbandingan <i>Delay</i> pada Variasi Paket Data.....	V-11

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

Daftar Tabel

Tabel 2. 1 Kategori <i>Jitter</i> [5].....	II-15
Tabel 2. 2 Indeks Parameter QoS [5]	II-15
Tabel 2. 3 Perbandingan Kelas pada <i>IP Address</i> [10].....	II-18
Tabel 3. 1 Data jumlah User pada setiap lantai.....	III-3
Tabel 3. 2 Tabel pembagian <i>IP Address</i> pada <i>router</i>	III-9
Tabel 3. 3 Komponen yang digunakan pada Simulasi di GNS3	III-10
Tabel 3. 4 Spesifikasi <i>Router RUIJIE RG-EW3200G</i> [14]	III-12
Tabel 3. 5 Spesifikasi <i>Switch TP-Link DES-1252</i> [15].....	III-11
Tabel 3. 6 Spesifikasi Ruijie Access Point RG-AP720-L [16]	111-14
Tabel 3.3 memberikan deskripsi komponen pemodelan sistem yang digunakan pada penelitian ini.....	III-9
Tabel 4.1 Perhitungan Paket Data Pada WIRESHARK	V-6
Tabel 4.2 Indeks QoS berdasarkan ukuran paket data	V-9
Tabel 4.3 Estimasi Anggaran Biaya.....	V-12
Tabel 3. 2 Data Kebutuhan <i>Bandwidth</i>	III-4



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 satu 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.

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di bidang informasi saat ini, semakin terus mengalami perkembangan berbarengan dengan keperluan manusia yang ingin cepat dan mudah dalam mendapatkan informasi, saat ini perkembangan Teknologi Informasi terus maksimalkan kemampuannya dan nilainya, sebagai contoh perkembangan teknologi informasi di bagian *transmisi* sekarang adalah pemakaian peranti *Local Area Network* (LAN) dan *Wireless Area Network* (WAN). Perangkat LAN ini memungkinkan adanya interaksi pada pengguna informasi, sehingga memberikan kemudahan pada para *user* dalam melakukan aktivitas. *Local Area Network* (LAN) adalah teknologi jaringan yang memakai peranti kabel sebagai penghubung guna mengantarkan data dan *Wireless Area Network* adalah suatu *transmisi* yang tidak butuh pemakaian peranti kabel, Teknologi WAN bisa melakukan interaksi atau komunikasi antara satu unit komputer dengan satu unit komputer lain atau lebih yang terhubung dalam area cakupan[1].

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau (UIN Suska Riau) merupakan salah satu kampus negeri yang berada di Pekanbaru, Provinsi Riau. UIN Suska Riau memiliki beberapa bangunan utama seperti gedung rektorat, gedung PTIPD, gedung masjid, gedung perpustakaan, gedung PKM, dan 8 gedung fakultas. Bangunan UIN Suska telah menerapkan jaringan LAN dan WLAN untuk membantu proses perkuliahan serta administrasi berjalan lancar. Dikarenakan adanya sebagian staff, pengajar, dan anak kampus di UIN Suska mengeluhkan kurang cepatnya untuk mengakses jaringan internet yang mereka dapatkan, sehingga peneliti melakukan pengukuran *Quality of Service* (QoS) jaringan internet UIN Suska Riau memakai standar QoS ETSI. Parameter yang digunakan adalah *Throughput*, *Delay*, *Jitter*, *Packet Loss* yang diuji pada layanan *social media*, *e-mail*, file download, dan *streaming*. *Account* yang digunakan adalah *account* staff/dosen dengan *bandwidth* 384 Kbps dan mahasiswa dengan



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 mengemukakan 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

bandwidth 128Kbps. Percobaan dilakukan saat jam sibuk antara jam 10.00 WIB sampai jam 15.00 WIB dan juga waktu sepi antara jam 15.00 sampai jam 17.30. dari hasil percobaan yang dilakukan didapatkan empat parameter QoS yang dipakai, didapatkan kesimpulan bahwa tiga dari empat parameter uji pada *account* mahasiswa dapat digolongkan ke kategori yang tidak cukup bagus dan *account* staff/dosen tergolong pada kategori Standar[2].

Pada penelitian [Haikal 2022] telah melakukan penelitian yang sama berdasarkan isi kuisioner tentang evaluasi layanan internet kampus yang dilakukan pada bulan September-Oktober 2021, didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa jaringan internet di kampus UIN Suska tidak stabil dan internet yang lambat dikarenakan permasalahan *berupa server down*. Setelah dilakukannya penelitian *Quality of service* (QoS) didapatkan hasil kategori sangat bagus dengan menggunakan standar ETSI[3].

Inilah mengapa penting untuk dilakukannya mekanisme QoS, yang tujuannya adalah untuk memenuhi kebutuhan layanan yang berbeda dengan menggunakan infrastruktur yang sama. QoS memberikan kemampuan untuk menentukan atribut dari layanan yang diberikan, baik dari segi kualitas maupun kuantitas[4].

Seiring dengan adanya pembangunan yang terjadi di UIN Suska ada beberapa gedung yang belum menggunakan jaringan LAN, salah satunya gedung LAB Terpadu. Gedung ini digunakan oleh mahasiswa untuk penelitian dan praktikum. Gedung ini terdiri dari dua lantai dengan beberapa ruang kelas yang digunakan bersama oleh mahasiswa dan dosen untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Mendukung proses pembelajaran, mahasiswa dan dosen membutuhkan akses internet di dalam gedung, berdasarkan latar belakang diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **Perancangan jaringan LAN pada gedung LAB Terpadu dalam kampus UIN Suska Riau dengan menggunakan software GNS3.**

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.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian adalah merancang jaringan LAN serta melakukan *Quality of Service* (QoS) pada gedung LAB Terpadu di kampus UIN Suska Riau.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan untuk merancang dan menghitung parameter *Quality of Service* (QoS) jaringan LAN gedung LAB Terpadu di UIN Suska Riau.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Perancangan jaringan LAN dan *Quality of Service* (QoS) disimulasikan menggunakan *graphical network simulator* (GNS3) versi 5.5.32
2. Parameter *Quality of Service* (QoS) diukur berdasarkan parameter *throughput, packet loss, delay, dan jitter*.
3. Simulasi jaringan hanya menggunakan 30 Komputer, 20 Phone, 9 Access Point

1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini penulis berharap dapat bermanfaat untuk menjadi acuan dan pedoman dalam membangun perancangan jaringan internet yang lebih baik untuk memenuhi kebutuhan para pengguna di 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 II

LANDASAN TEORI

2.1. Penelitian Terkait

Penelitian ini membahas tentang analisis *Quality of Service (QoS)* jaringan internet di Fakultas Teknik Universitas Mataram. Pengukuran parameter QoS seperti *Delay*, *jitter*, *packet loss* dan *throughput* dilakukan pada pukul 08.00 WITA dan 13.00 WITA di gedung A, B dan C dengan mendownload file menggunakan aplikasi *wireshark*, menggunakan akun mahasiswa. Berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan keempat parameter QoS pada gedung A, B, dan C didapatkan nilai rata-rata *delay* sebesar 12831ms, indeks sebesar 4, kategori Sangat Baik, *jitter* sebesar 0,054986ms, indeks sebesar 4, dan kategorinya Sangat Bagus. Indeks rata-rata keseluruhan sebesar 2,75 (68,75%) sehingga dapat dikatakan kualitas layanan jaringan internet Fakultas Teknik Universitas Mataram tergolong Bagus sesuai standar TIPHON yang merujuk pada ETSI : 1999 – 2006[1].

Implementasi *Quality of Service (QoS)* merupakan solusi dari permasalahan di atas. *Quality of Service (QoS)* adalah teknik untuk mengelola *bandwidth*, *Delay*, *packet loss*, dan *jitter* aliran dalam jaringan. Tujuan dari mekanisme QoS adalah untuk mempengaruhi setidaknya satu dari empat parameter dasar QoS yang telah ditentukan sebelumnya. Untuk mengetahui berapa nilai QoS pada jaringan internet SMK Negeri 7 Jakarta maka harus dilakukan analisis parameter QoS. Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet SMK Negeri 7 Jakarta menyoroti proses *monitoring* dan pengukuran parameter QoS yaitu *throughput*, *Delay*, *packet loss* dan *jitter*. Alat yang digunakan untuk mengukur parameter QoS adalah *Axence Net Tools Pro 5.0* dan aplikasi *Bandwidth Monitor Speed Test*. Hasil pengukuran QoS, jaringan internet SMK Negeri 7 Jakarta termasuk dalam kategori sedang berdasarkan standarisasi TIPHON dengan nilai indeks 2,14 [5].

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.

Quality of Service (QoS) didefinisikan sebagai ukuran kualitas jaringan dan upaya untuk menentukan karakteristik dan properti layanan. Dalam *Protokol Internet (IP)*, *IP QoS* mengacu pada kinerja paket IP pada satu atau lebih jaringan. *QoS* dirancang untuk membantu pengguna menjadi lebih *produktif* dengan memastikan mereka menerima kinerja yang andal (*Delay, kehilangan paket, jitter, dan throughput*) dari aplikasi berbasis jaringan. objek penelitian Ini adalah aplikasi *streaming* radio Symphony FM. Dari hasil pengujian yang dilakukan, *setting bit rate* 40 kbps memberikan jumlah channel yang maksimal, sedangkan *setting bit rate* 320 kbps dan jumlah *channel* minimal memberikan kualitas terbaik. *Delay* dan *packet loss* yang minimal didapatkan pada *bit rate* 320 kbps, semakin besar variasi *delay* dan *packet loss* maka semakin cepat proses transfer data. Dari hasil perhitungan *packet loss*, rata-rata tingkat *packet loss* adalah sekitar 3,85%. Diantaranya jumlah paket yang hilang masih bisa ditolerir, karena kurang dari 10% paket yang hilang masih diperbolehkan [6]

2.2. Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah jenis jaringan telekomunikasi di mana berbagai perangkat komputer bertukar data untuk berkomunikasi. Komponen perangkat keras dan perangkat lunak digabungkan dalam jaringan komputer. jenis perangkat keras komputer berdasarkan bagaimana mereka dikategorikan.

- a. Berdasarkan Pola Pengoperasian

1. *Client server*

Konsep arsitektur *client-server* melibatkan pertukaran kolaboratif antara dua sistem *client* dan *server*, yang dapat berada di komputer yang sama atau di jaringan. Dalam pertukaran ini, komputer *client* menerima dan meminta data sementara komputer *server* menyediakan dan mengirim data sebagai tanggapan. Interaksi ini terjadi dua arah, memastikan komunikasi yang mulus antara kedua sistem [7].

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

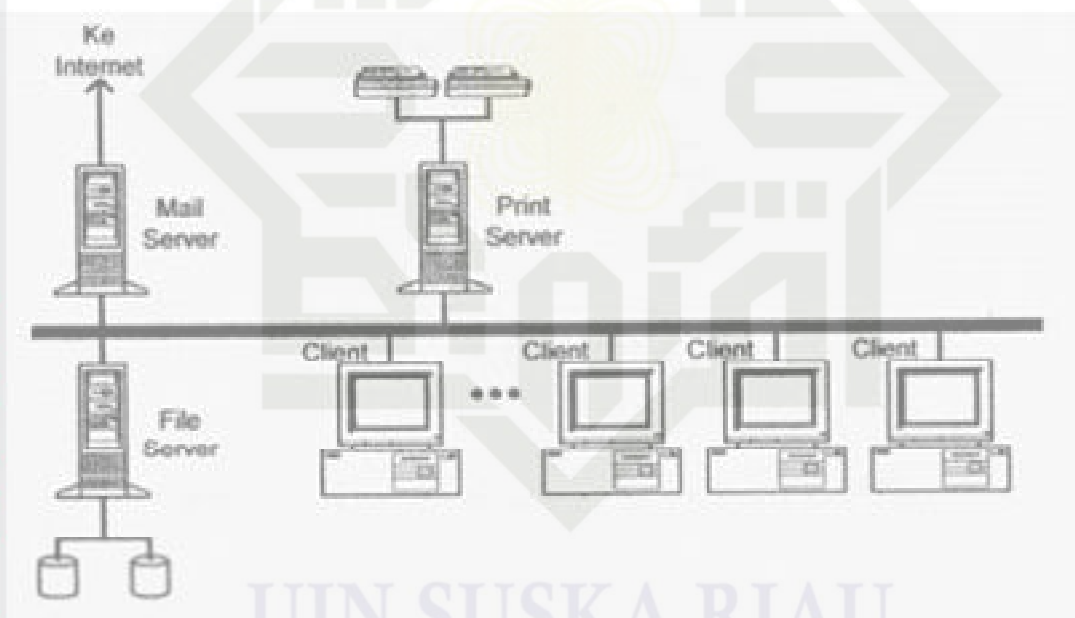
2. Jaringan *Peer to Peer*

Jaringan komputer yang memfasilitasi komunikasi langsung antar pengguna tanpa adanya perantara *server*, dikenal sebagai jaringan *Peer-to-Peer* (P2P).

b. Berdasarkan Cakupan Wilayah

1. *Local Area Network* (LAN)

Local Area Network (LAN) terbatas pada lokasi geografis tertentu dan hanya dapat diakses oleh mereka yang berada dalam area jangkauannya. Biasanya, jaringan LAN menggunakan kabel UTP, *Hub*, *Switch* atau *Router*. Mereka menemukan penggunaan dalam berbagai pengaturan seperti sekolah, bisnis, dan kafe dunia maya [7].



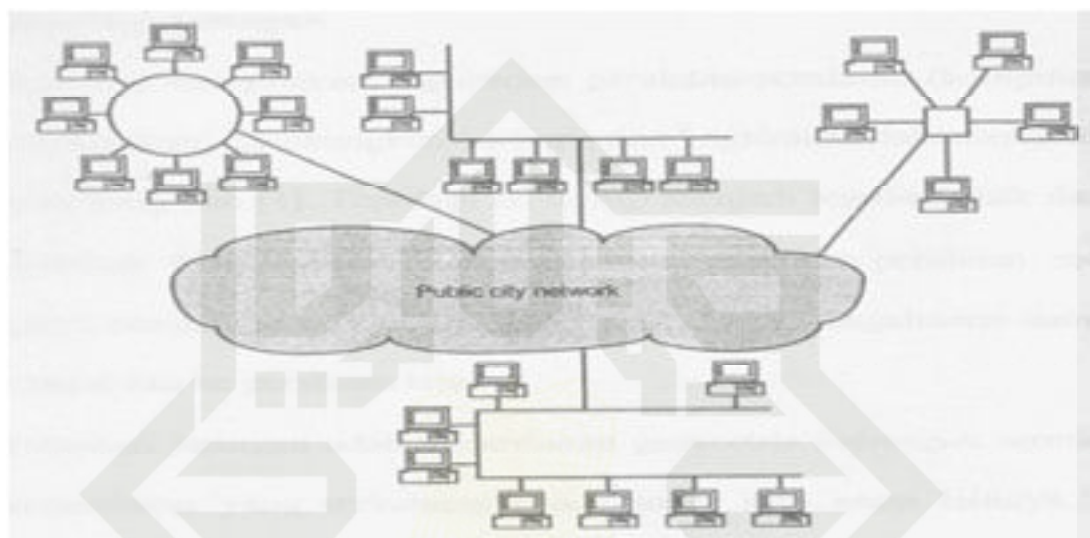
Gambar 2. 1 Jaringan LAN [7]

2. *Metropolitan Area Network* (MAN)

Prinsip dasar di balik jaringan ini adalah untuk menghubungkan perangkat jaringan di berbagai kota. Jika jaringan LAN tidak dapat dibangun, jaringan MAN digunakan sebagai gantinya, yang memiliki area cakupan yang lebih luas daripada

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.

jaringan LAN. Perangkat keras khusus dan operator telekomunikasi diperlukan untuk jaringan MAN, yang berfungsi sebagai penghubung antara jaringan komputer.[7].



Gambar 2. 2 Jaringan MAN [7]

3. *Wide Area Network (WAN)*

Prinsip dari jaringan WAN adalah area cakupan ketika membangun jaringan komputer, yang berada di wilayah yang jauh lebih besar dan menggunakan peralatan yang lebih canggih daripada LAN dan MAN. Jaringan yang terhubung antar benua atau antar negara adalah ilustrasi dari jaringan WAN..

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.

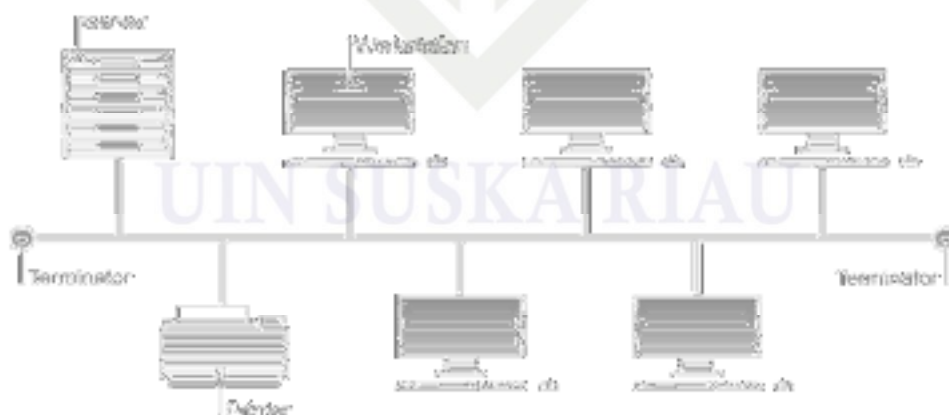


Gambar 2. 3 Jaringan WAN [7]

2.3. Topologi Jaringan Komputer

a. Topologi *Bus*

Satu kabel utama berfungsi sebagai pusat lalu lintas data dalam topologi bus, yang menghubungkan beberapa komputer secara seri [2]. Kabel *coaxial* digunakan untuk transmisi data, sedangkan topologi bus menggunakan konektor T, BNC, dan terminator.



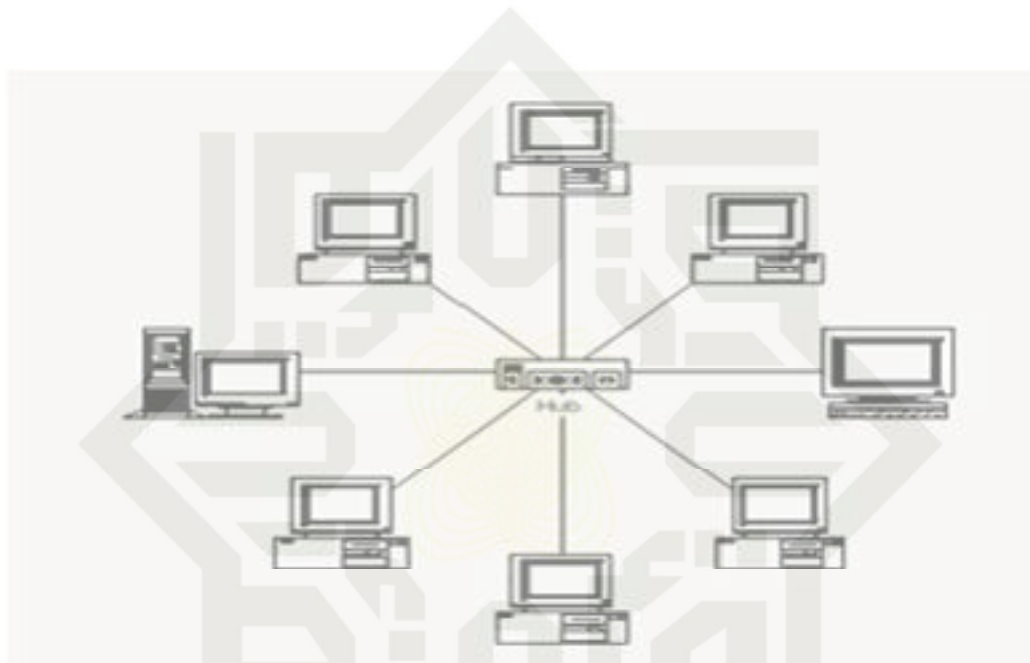
Gambar 2. 4 Topologi *Bus* [2]

b. Topologi *Star*

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.

Topologi star adalah topologi untuk menghubungkan dua atau lebih komputer dalam sebuah jaringan dimana komputer-komputer dalam jaringan tersebut akan dicakup dalam bentuk bintang [2]. Menurut topologi star, setiap cabang akan terhubung ke *switch* atau perangkat keras *hub* secara langsung.



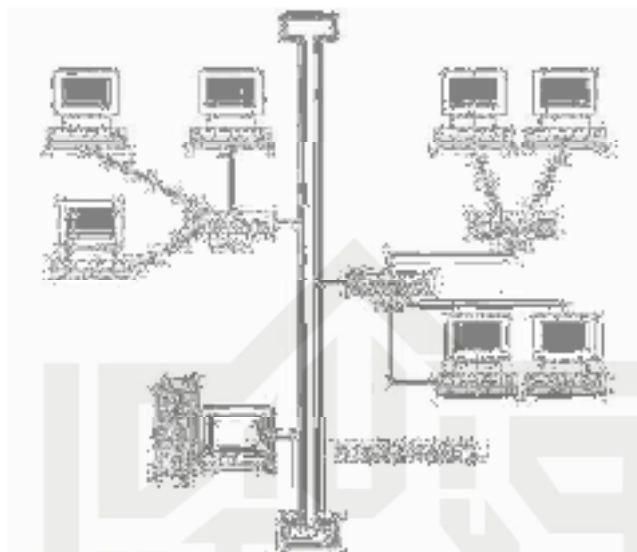
Gambar 2. 5 Topologi *Star* [2]

c. Topologi *Tree*

Topologi tree merupakan arsitektur jaringan komputer dimana desainnya merupakan gabungan dari topologi bus dan topologi star. Topologi tree merupakan salah satu jenis topologi yang sering digunakan untuk jaringan lokal [6]. Topologi tree dapat digunakan untuk jaringan berskala besar dan memudahkan dalam proses manajemen dan pengawasan data. Pada topologi ini, setiap client dikelompokkan dengan sebuah hub yang berfungsi sebagai pusat komunikasi, kemudian setiap komunikasi dihubungkan dengan kabel utama sebagai *backbone*.

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.



Gambar 2. 6 Topologi *Tree* [2]

2.3.1. Berdasarkan Protokol *Dynamic Routing*

a. *Routing Information Protocol (RIP)*

Protokol yang termasuk dalam kelas metode *vektor* jarak untuk memilih rute terbaik disebut *Routing Information Protocol (RIP)*. Untuk mengurangi konsumsi *bandwidth*, (RIP) dapat memilih jalur perjalanan tercepat dan optimal untuk diikuti oleh paket data [8]. Perhatikan ciri-ciri (RIP) seperti contoh dibawah ini:

1. *Distance vector for the routing protocol*
2. Jumlah *hop count* adalah patokan dalam menentukan metrik padapemilihan jalur
3. Paket tidak dibuang apabila nilai *hop count* besar dari 15.
4. Pembaharuan *routing* secara *broadcast* terjadi setiap 30 detik

b. *Interior Gateway Routing Protocol (IGRP)*

Algoritma distance vector juga menggunakan protokol routing yang dikenal dengan Interior Gateway Routing Protocol (IGRP). Protokol perutean yang dikembangkan Cisco yang disebut IGRP menggunakan sistem *otonom (AS)*,

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.

yang berguna untuk memutuskan apakah akan menggunakan perutean *interior* atau *eksterior* pada jaringan [8]. Berikut ciri-ciri IGRP yaitu:

1. *Routing protocol distance vector*
 2. *Metric* yang berupa *bandwidth, load, delay* dan *reliability*
 3. Pembaharuan *routing* terjadi secara *broadcast* setiap 90 detik [8]
- c. *Open Shortest Path First (OSPF)*
Protokol routing internal bagian dari *Open Shortest Path First (OSPF)* dengan algoritma *link-state*. Karena (OSPF) termasuk dalam kategori standar terbuka, yaitu dapat digunakan oleh perangkat apa pun dan tidak berasal dari satu vendor mana pun. ciri-ciri (OSPF) yaitu:
1. *Routing protocol link-state*
 2. Termasuk *open standard* protokol *routing*
 3. Memakai algoritma SPF dalam menghitung *cost* terendah
 4. Pembaharuan *routing* terjadi secara *flooded* saat terjadiperubahan topologi jaringan[8]
- d. *Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)*
Protokol routing interior yang dikenal sebagai *Protokol routing Gateway Interior* yang Disempurnakan menggunakan algoritma berbasis *vektor* jarak. Karena *Cisco* juga memproduksi EIGRP, hanya *router Cisco* yang dapat menggunakannya. EIGRP memiliki sejumlah ciri-cirinya antara lain:
1. Merupakan *routing protocol enhanced distance vector*
 2. Algoritma merupakan kolaborasi *distance vector* dan *linkstate*
 3. Menggunakan *Diffusing Update Algorithm (DU AL)* menentukan jalur terpendek
 4. Pembaharuan *routing* terjadi secara *multicast* yang disebabkan adanya perubahan topologi jaringan [8]
- e. *Border Gateway Protocol (BGP)*

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.

Protokol *routing* luar algoritma vektor jarak digunakan oleh *Border Gateway Protocol* (BGP). (BGP) adalah protokol *routing* antar sistem yang independen. [8]

2.4. Jaringan Akses *Fiber*

Jaringan Akses Lokal *Fiber* (JARLOKAF) adalah nama populer untuk jaringan akses *fiber*. JARLOKAF adalah jaringan yang memanfaatkan kabel serat optik untuk menghubungkan area tertentu dari kantor utama ke klien. Keterbatasan jaringan lokal yang dibangun di atas tembaga adalah apa yang memunculkan JARLOKAF. Kemampuan untuk menawarkan berbagai layanan, nilai bandwidth yang tinggi, ketahanan terhadap induksi dan gangguan, dan redaman yang rendah bagian manfaat dari JARLOKAF. Topologi jaringan yang ditunjukkan di bawah ini didasarkan, antara lain, pada variasi lokasi titik konversi optik (TKO):

a. *Fiber To The Zone (FTZZ)*

FTTZ adalah jaringan di mana TKO berada di lokasi tertentu di luar gedung, biasanya di dalam kabinet. Pusat menyebarkan serat *optik* ke kabinet atau ONU. Kategori FTTZ mencakup tempat-tempat yang jauh dari pusat atau di mana penambahan kabel koaksial tidak lagi dimungkinkan karena infrastruktur saluran di rute tersebut [11].

b. *Fiber To The Curb (FTTC)*

Dengan jaringan yang dikenal sebagai FTTC, Peralatan ditempatkan di luar struktur dalam kabinet yang kurang berfungsi dibandingkan kabinet FTTZ. Saat menggunakan FTTC, kabel tembaga digunakan untuk mentransfer format sinyal *optik* dari pusat penyedia ke tepi jalan sementara serat *optik* digunakan untuk mendistribusikannya dari tepi jalan ke rumah. Jarak dari trotoar ke rumah atau bisnis di wilayah kategori FTTC minimal dibandingkan dengan FTTZ[11].

c. *Fiber To The Building (FTTB)*

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.

Jaringan akses optik FTTB *triple-play broadband* yang disebut *Fiber to the Building* (FTTB) diimplementasikan menggunakan teknologi PON (*Internet, VoIP, dan IPTv*). Jaringan FTTB biasanya digunakan dalam struktur. Terminal pelanggan terhubung ke infrastruktur jaringan FTTB, yang berada di dalam gedung dan biasanya terletak di lemari atau tersebar di banyak lantai[11].

d. *Fiber To The Home (FTTH)*

TKO, jaringan FTTH, ada di rumah pelanggan. Kabel tembaga dalam ruangan dengan panjang beberapa puluh meter menghubungkan Terminal Jaringan Optik (ONT) ke TKO. Salah satu cara memikirkan FTTH adalah sebagai pengganti Blok Terminal (TB)[[4]

2.5. Perangkat Keras Jaringan Komputer

a. *Server*

Server adalah perangkat keras yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan data yang penting untuk berbagai file dan informasi yang canggih. Server memiliki bagian-bagian pendukung termasuk prosesor yang kuat dan RAM yang besar. Selain itu, server juga berguna untuk menghubungkan komputer klien ke internet. Dengan menjalankan perangkat lunak administratif, server juga dapat mengontrol akses jaringan dan penggunaan sumber daya. Model klien-server digunakan oleh salah satu fungsi server, termasuk DHCP, Mail, HTTP, FTP, DNS, dan server lainnya. Koneksi kabel dan nirkabel dapat dibuat antara server dan klien.

b. *Switch*

Switch adalah perangkat yang menghubungkan banyak klien untuk memungkinkan pertukaran data, dimulai dengan penerimaan, pemrosesan, dan penerusan data ke perangkat lain. Karena *Switch* langsung menuju ke alamat yang dituju saat bertukar informasi, memproses, atau mentransfer data, *Switch*

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.

beroperasi secara lebih efektif.

c. *Router*

Perangkat jaringan internet yang disebut router dapat berupa perangkat nyata atau virtual dan digunakan untuk menganalisis, menerima, dan meneruskan paket data antar jaringan komputer. Berdasarkan alamat IP, router akan menentukan rute optimal saat mentransfer data. Peran tambahan router adalah menghubungkan berbagai perangkat jaringan atau sub-jaringan melalui paket data yang bergantian.

d. *Access Point*

Access point adalah perangkat yang mentransmisikan data melalui jaringan area lokal nirkabel.

e. *Network Interface Card*

Network Interface Card juga dikenal sebagai NIC, adalah perangkat keras yang terhubung secara fisik ke komputer dan dimaksudkan untuk memungkinkan komputer jaringan berkomunikasi satu sama lain. Media jaringan fisik juga dapat diakses melalui NIC. NIC akan memutuskan bagaimana *bit* data (seperti *voltase*, arus, gelombang *elektromagnetik*, dan karakteristik fisik lainnya) dibuat. Beberapa berpendapat bahwa NIC memiliki alamat MAC atau alamat perangkat keras yang berbeda. Setiap host di jaringan menggunakan alamat MAC ini untuk mengomunikasikan data kontrol.

f. *Subnets*

Nugroho (2016) mengklaim bahwa *subnetting* menunjukkan praktik memecah wilayah jaringan yang besar menjadi area jaringan yang lebih kecil. Seperti namanya *sub-net* menunjukkan bagian kecil (*sub*) dari suatu jaringan (alamat jaringan). Metode untuk melakukannya adalah dengan mengubah parameter pada nilai *subnet mask* yang digunakan untuk membagi area jaringan menjadi banyak

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

area jaringan kecil. Oleh karena itu penggunaan nilai *subnet mask* adalah frase kunci dalam prosedur *subnetting*.

Prosedur *subnetting* bertujuan untuk memperluas jumlah area jaringan (*network*). Banyak penyedia layanan internet menggunakan ide *subnetting* (ISP). Selain menawarkan rute bagi konsumen untuk terhubung ke Internet, bisnis utama ISP adalah menyediakan akses ke Internet.

2.6. Internet Protocol Address

a. Internet Protocol Address

Alamat IP, yang merupakan singkatan dari Alamat Protokol Internet, adalah lokasi atau identifikasi perangkat jaringan komputer yang terhubung ke jaringan. Sistem yang memberikan alamat IP ke perangkat tidak berada pada perangkat itu sendiri, melainkan antarmuka jaringan perangkat atau *host* yang menerima alamat IP [9].

b. Internet Protocol Version 4 (IPv4)

Dalam jaringan internet berbasis TCP/IP, IPv4 adalah alamat jaringan dengan protokol IP versi 4. Bilangan biner yang digunakan oleh IPv4 memiliki panjang 32-bit. Pada prinsipnya, kemampuan pengalamatan jaringan IPv4 dapat mengakomodasi 4 miliar *host*. Notasi desimal bertitik, yang dibagi menjadi 4 oktet 8-bit, biasanya digunakan untuk menampilkan pengalamatan IPv4[9].

c. Internet Protocol Version 6 (IPv6)

IPv4 hanya memiliki kapasitas alamat 32-bit, IPv6 adalah peningkatan. Untuk memenuhi permintaan yang sangat tinggi akan alamat jaringan, IPv6 memiliki alamat tambahan. 8 oktet dan 16 bit membentuk bilangan bulat biner sepanjang 128-bit yang digunakan oleh IPv6. Biasanya, jaringan IPv6 disebut sebagai IPv6 *Autoconfiguration*, yang menunjukkan bahwa alamat IP sistem akhir tidak perlu dikonfigurasi[9].

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.

2.7. Parameter *Quality of Service* (QoS)

Ada beberapa parameter yang diperlukan untuk mengetahui nilai QoS pada suatu jaringan, yaitu :

a. *Throughput*

Kecepatan transfer data yang sebenarnya, diukur dalam bit per detik (bps), dikenal sebagai *throughput*[5]. *Throughput* dihitung dengan membagi jumlah total data yang berhasil dikirim pada lokasi dan waktu tertentu dengan waktu yang diperlukan untuk transmisi data. Menurut standar TIPHON, kategori *throughput* yang tercantum di bawah ini adalah

Tabel 2. 1 Kategori *Throughput* [5]

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

Persamaan untuk menghitung *throughput* [5]:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang dikrim(KB)}}{\text{waktu pengiriman data (s)}}$$

[2.1]

b. *Packet Loss*

Parameter yang dikenal sebagai *packet loss* menunjukkan jumlah total paket yang dikirim tetapi tidak sampai ke tujuan yang dimaksud. Berikut ini adalah kategori standar TIPHON untuk *packet loss*:

Tabel 2. 2 Kategori *Packet loss* [5]

Kategori <i>Packet loss</i>	<i>Packet loss</i>	Indeks
Sangat bagus	0%	4
Bagus	3%	3

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.

Sedang	15%	2
Buruk	25%	1

Persamaan untuk menghitung *Packet Loss* [5]:

$$Packet Loss = \frac{paket\ dikrim - paket\ diterima}{paket\ dikirim} \times 100\%$$

[2.2]

c. *Delay*

Kedatangan paket data di tempat tujuan selama proses transmisi data dikenal sebagai *Delay*. Jarak transmisi, media fisik, volume data, dan pengalihan rute untuk menghindari kemacetan rute merupakan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi *Delay*. Tabel 2.4 di bawah ini mencantumkan kategori *Delay*. [3].

Tabel 2. 3 Kategori *Delay* [5]

Kategori <i>Delay</i>	<i>Delay</i> (ms)	Indeks
Sangat Bagus	<150	4
Bagus	150 – 300	3
Sedang	300 – 450	2
Buruk	> 450	1

Persamaan untuk menghitung *delay* [5]:

$$Delay = \frac{waktu\ total}{jumlah\ paket - 1}$$

[2.3]

d. *Jitter*

Waktu kedatangan paket data dapat bervariasi, atau durasi antara satu penundaan dan penundaan berikutnya dikenal sebagai *jitter* [8]. Jika dinyatakan dengan benar, paket data dikirim secara bersamaan dari sumbernya. Namun, paket-paket ini mungkin tidak datang pada waktu yang sama. Jeda waktu ini

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.

dikenal sebagai *jitter*. Tabel 2.5 di bawah ini menunjukkan kategori jitter sesuai dengan standar TIPHON

Tabel 2. 4 Kategori *Jitter* [5]

Kategori <i>Jitter</i>	<i>Jitter</i> (ms)	Indeks
Sangat Bagus	0	4
Bagus	75	3
Sedang	125	2
Buruk	>225	1

Persamaan untuk menghitung *jitter* [5]:

$$[2.4] \quad \textit{Throughput} = \frac{\textit{jumlah data yang dikirim(kb)}}{\textit{waktu pengiriman data(s)}}$$

2.8. Quality Service

Salah satu metode untuk mengetahui kemampuan jaringan internet, seperti aplikasi jaringan, *host*, *server*, atau *router*, disebut kualitas layanan (QoS). Untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dan meningkatkan kualitas layanan jaringan digunakan QoS [4]. Tujuan QoS lainnya adalah untuk memastikan bahwa prioritas diberikan ke satu atau lebih aliran sambil mencegah gangguan aliran lainnya. *Indeks metrik* QoS disajikan pada Tabel 2.1 di bawah ini

Tabel 2. 5 Indeks Parameter QoS [5]

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

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

2.9. Pengelompokan IP Address Berdasarkan Kelas

Lima kelas yang membentuk pengelompokan alamat IP adalah kelas A, kelas B, kelas C, kelas D, dan kelas E. Pengguna dapat menentukan kebutuhan jaringan yang diperlukan dengan bantuan klasifikasi kelas ini. Karena ketiga kelas ini yang paling sering digunakan dalam alamat IP, maka pada bab ini peneliti hanya membahas kelas A, kelas B, dan kelas C.

a. IP Address Kelas A

Karena alamat IP kelas A memiliki 16.777.214 host pada setiap segmen jaringan, mereka digunakan ketika jaringan memiliki jumlah *host* yang sangat besar. Oktet pertama alamat IP Kelas A berisi satu ID jaringan, sedangkan tiga oktet berikutnya berisi ID *host* [10]. Bilangan bulat yang digunakan untuk ID jaringan memiliki rentang dari 1 hingga 126, sedangkan rentang IP untuk kelas A adalah 0 hingga 127 contoh.

Contoh :

<i>Network</i>	.	<i>host</i>	.	<i>Host</i>	.
		<i>Host</i>			
11	.	215	.	9	8

b. IP Address Kelas B

Dengan total 66.534 alamat IP *host* untuk setiap segmen jaringan, alamat IP kelas B biasanya digunakan untuk jaringan besar [10]. Oktet pertama alamat IP kelas B dapat berupa angka antara 128 dan 192. 2 oktet pertama adalah ID jaringan IP kelas B, sedangkan 2 oktet berikutnya adalah ID *host*.

Contoh :

<i>Network</i>	.	<i>host</i>	.	<i>Host</i>	.
		<i>Host</i>			
129	.	8	.	10	12

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

c. *IP Address* Kelas C

Jaringan LAN sering menggunakan alamat IP kelas C, sejenis alamat IP. Ketika ada beberapa atau beberapa ratus *host*, bentuk jaringan ini digunakan. Pada setiap segmen jaringan, kelas C IP menawarkan 254 host [10]. Oktet pertama alamat IP kelas B dapat berupa nilai apa pun antara 192 dan 223. Selain itu, ID jaringan IP kelas C host ID terkandung dalam tiga oktet pertama dan terakhir.

Contoh :

<i>Network</i>	.	<i>host</i>	.	<i>Host</i>	.
		<i>Host</i>			
192	.	168	.	14	.
					10

2.9.1. Tabel Perbandingan Kelas pada *IP Address*

Jumlah *host* yang dibutuhkan harus diperhitungkan saat membangun jaringan agar lebih baik dan berkualitas. Akibatnya, setiap kelas berisi sejumlah ketentuan tergantung pada berapa banyak *host* yang dibutuhkan. Jumlah *host* untuk setiap kelas ditunjukkan pada Tabel 2.6 di bawah ini [10].

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

Tabel 2. 6 Perbandingan Kelas pada *IP Address* [10]

<i>Mask Length</i>	<i>Host Bit Length</i>	<i>Math</i>	<i>Max Hosts</i>	<i>Subnet Mask</i>
/32	0	2^0	1	255 . 255 . 255 . 255
/31	1	2^1	2	255 . 255 . 255 . 254
/30	2	2^2	4	255 . 255 . 255 . 252
/29	3	2^3	8	255 . 255 . 255 . 248
/28	4	2^4	16	255 . 255 . 255 . 240
/27	5	2^5	32	255 . 255 . 255 . 224
/26	6	2^6	64	255 . 255 . 255 . 192
/25	7	2^7	128	255 . 255 . 255 . 128
/24	8	2^8	256	255 . 255 . 255 . 0
Kelas C				
/23	9	2^9	512	255 . 255 . 254 . 0
/22	10	2^{10}	1.024	255 . 255 . 252 . 0
/21	11	2^{11}	2.048	255 . 255 . 248 . 0
<i>Mask Length</i>	<i>Host Bit Length</i>	<i>Math</i>	<i>Max Hosts</i>	<i>Subnet Mask</i>
/20	12	2^{12}	4.096	255 . 255 . 240 . 0
/19	13	2^{13}	8.192	255 . 255 . 224 . 0
/18	14	2^{14}	16.384	255 . 255 . 192 . 0
/17	15	2^{15}	32.768	255 . 255 . 128 . 0
/16	16	2^{16}	65.536	255 . 255 . 0 . 0
Kelas B				
/15	17	2^{17}	131.072	255 . 254 . 0 . 0
/14	18	2^{18}	262.144	255 . 252 . 0 . 0
/13	19	2^{19}	524.288	255 . 248 . 0 . 0
/12	20	2^{20}	1.048.576	255 . 240 . 0 . 0
/11	21	2^{21}	2.097.152	255 . 224 . 0 . 0
/10	22	2^{22}	4.194.304	255 . 192 . 0 . 0

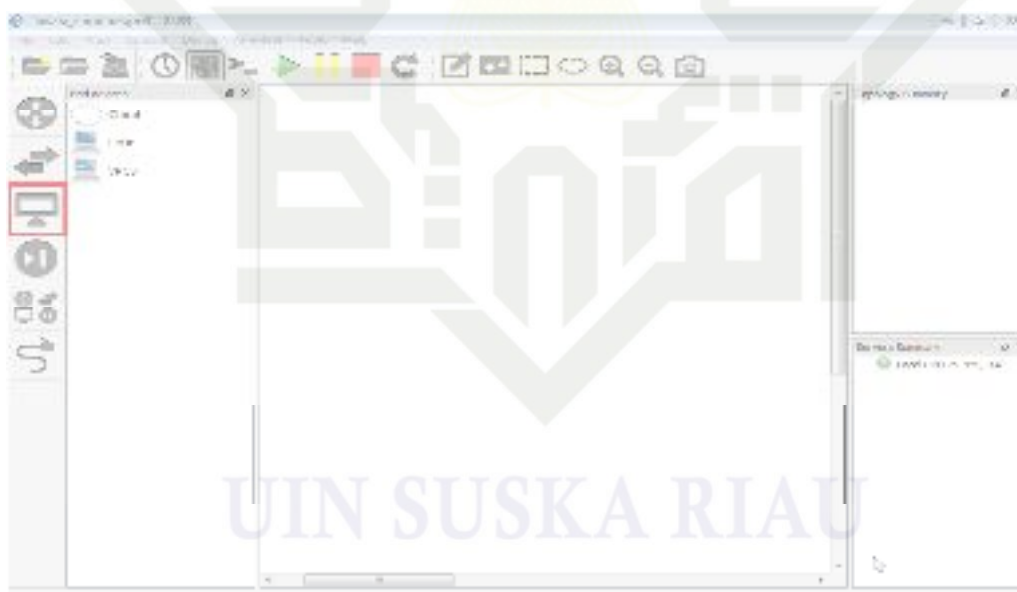
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

/9	23	2^{23}	8.388.608	255 . 128 . 0 . 0
/8	24	2^{24}	16.777.216	255 . 0 . 0 . 0
Kelas A				

2.10. Graphical Network Simulator (GNS3)

Sebuah program bernama *Graphical Network Simulator* digunakan untuk mensimulasikan jaringan komputer, dan GNS3 memberikan kebebasan kepada pengguna untuk memasukkan perangkat yang diperlukan dengan menginstal file dari situs web resmi untuk perangkat yang nantinya akan mereka butuhkan. GNS3 melakukan simulasi jaringan komputer yang telah dibuat dan diatur sebelumnya oleh pengguna [12]. Karena membuat arsitektur jaringan komputer tanpa bantuan perangkat lunak *simulator* bisa jadi mahal, GNS3 membantu mengurangi biaya. Gambar 2.7 di bawah menggambarkan tampilan awal GNS3:



Gambar 2. 7 Tampilan Awal GNS3

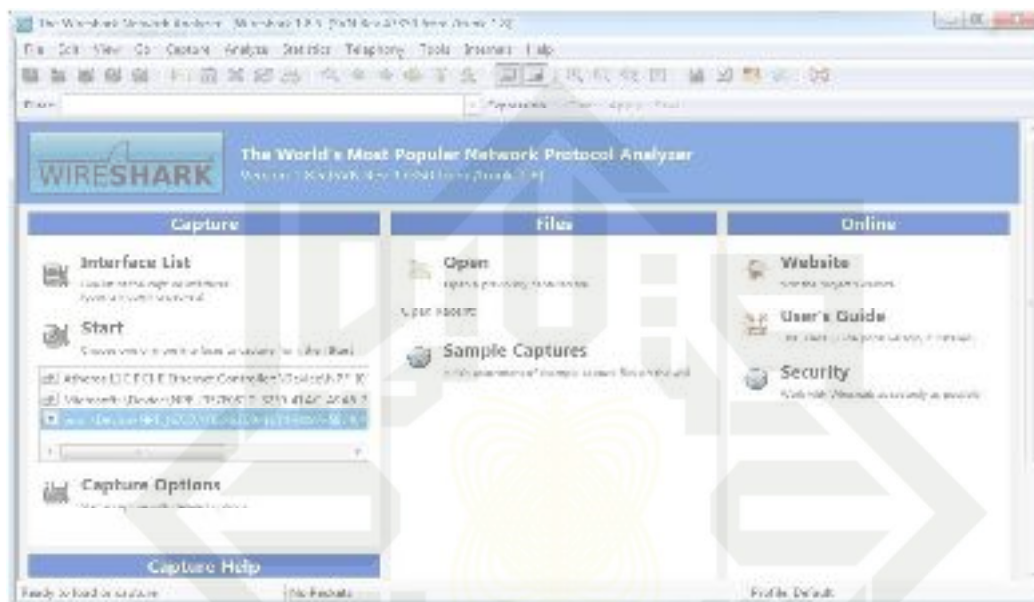
2.11. Wireshark

Perangkat lunak bernama *Wireshark* sangat baik untuk memindai dan mengumpulkan lalu lintas data di jaringan internet karena dapat menangkap paket data [14]. Saat melakukan investigasi jaringan, *Wireshark* sangat bermanfaat. Ide

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.

dasarnya adalah untuk mengumpulkan paket dari beberapa protokol dari berbagai jaringan, yang sering terlihat dalam lalu lintas jaringan internet. Gambar 2.8 di bawah ini menunjukkan tampilan awal *software Wireshark*.



Gambar 2. 8 Tampilan Awal *Wireshark* [14]

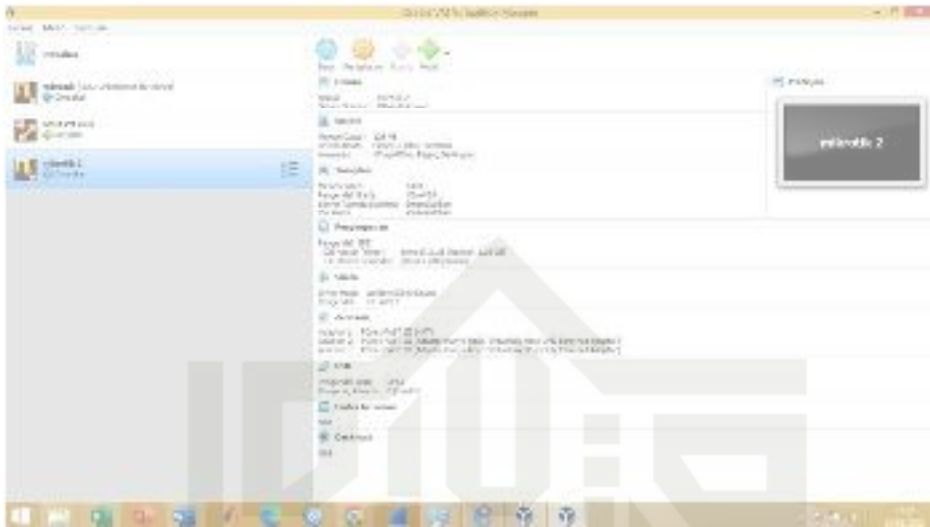
2.12. Virtual Box

Mesin virtual berbasis perangkat lunak yang disebut *VirtualBox* sering digunakan sebagai perangkat lunak tambahan untuk membantu menguji atau mensimulasikan *sistem* tanpa memengaruhi *sistem* langsung. Gambar 2.9 menunjukkan antarmuka perangkat lunak *VirtualBox*

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.



Gambar 2. 9 Tampilan Software *VirtualBox* [14]

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

Prosedur dan alat yang dianjurkan oleh ptipd digunakan dalam melakukan penelitian dibahas dalam bab ini. Di salah satu kampus Universitas Islam Negeri Suska Riau, peneliti melakukan perancangan topologi jaringan dan kajian kualitas jaringan internet pada LAB Terpadu dengan Metode *Quality of Service* (QoS). Kajian kuantitatif ini menggunakan simulasi, perhitungan manual, pemodelan, perancangan, serta memperhatikan nilai standar TIPHON untuk *karakteristik packet loss delay, throughput, dan jitter*.

Perangkat lunak GNS3 dapat digunakan untuk mensimulasikan dan menguji jaringan komputer serta membuat topologi jaringan. Infrastruktur jaringan internal, yang penting untuk menghitung nilai *throughput, packet loss, delay, dan jitter*, diimplementasikan setelah arsitektur jaringan selesai. Perangkat lunak untuk menentukan nilai parameter disebut *Wireshark*. Nilai QoS pada jaringan internet yang dibuat menggunakan rumus parameter dapat digunakan untuk menentukan hasil simulasi pada GNS3.

3.2. Penggunaan Perangkat

Teknik pemodelan sirkuit dan desain topologi jaringan yang terbagi menjadi dua bagian, yaitu perangkat keras dan perangkat lunak, mendukung perangkat yang digunakan dalam penelitian ini. Alat perangkat keras adalah sebagai berikut:

1. Laptop : ASUS
2. Model : X455LJ
3. Processor : Intel Core i5-5200u 2.20 GHz
4. RAM : 4GB
5. VGA : NVIDIA Gefore 920M 12GB

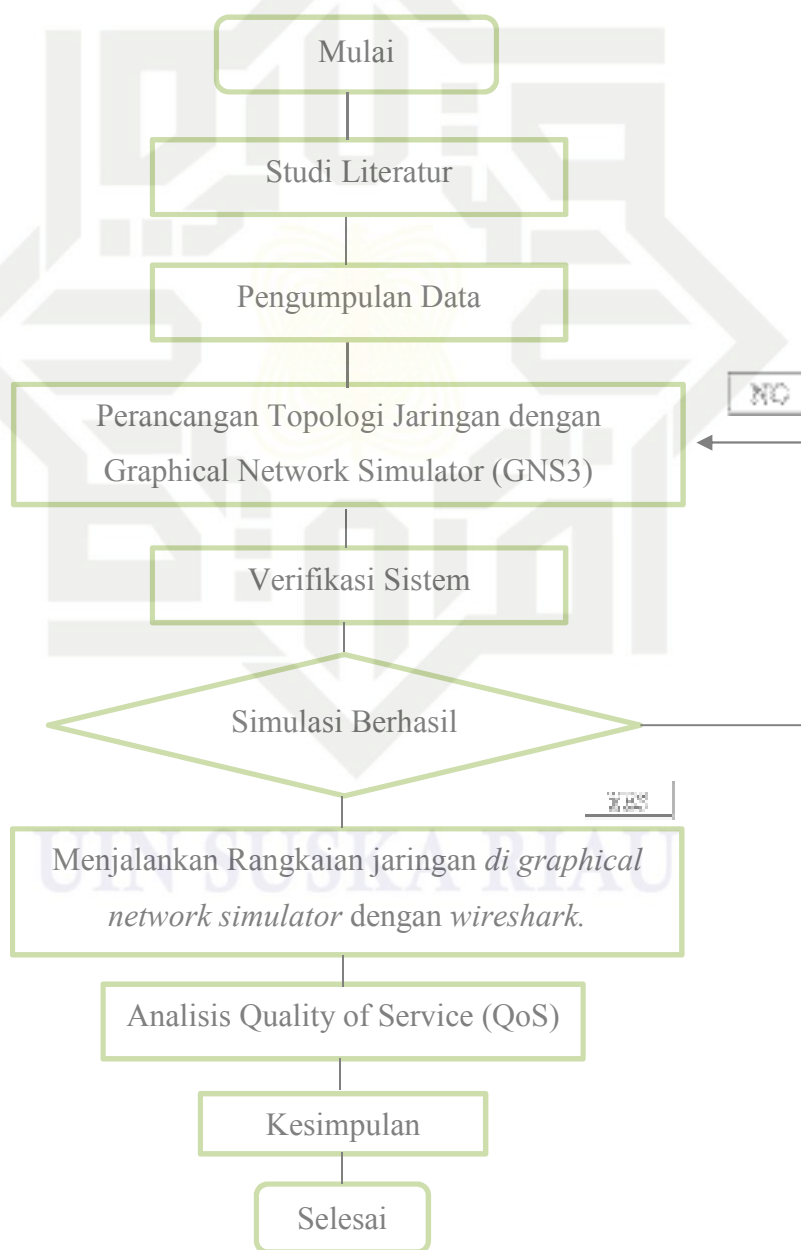
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Sementara *Wireshark* dan *virtualBox* digunakan untuk memfasilitasi proses selanjutnya, *Graphical Network Simulator (GNS3)* versi 5.5.32 digunakan untuk desain topologi dan infrastruktur jaringan internal.

3.3. Flowchart Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan peneliti selama proses penelitian diuraikan dalam sub-bab ini. Pada gambar di bawah ini, Gambar 3.1, Diagram alur penelitian.



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

Gambar 3. 1 *Flowchart* penelitian

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah penulis mempelajari kajian literatur dengan menggunakan jurnal-jurnal yang terkait dengan penelitian sebagai sumber pendukung teori yang sedang dikaji. Pengumpulan data merupakan tahap kedua yang telah dilakukan. Pengumpulan data sangat penting karena memungkinkan penulis untuk mulai membuat desain selanjutnya. Informasi yang dikumpulkan dari PTIPD meliputi jumlah struktur, lantai, ruangan, pengguna, perangkat yang digunakan, dan data lain yang dapat digunakan untuk membangun topologi jaringan.

Setelah merancang arsitektur jaringan, konfigurasi, dan perutean, simulasi dijalankan untuk melihat apakah jaringan yang diusulkan dapat diimplementasikan. Ini diikuti dengan penerapan pemantauan QoS. Jika perangkat yang disimulasikan berkomunikasi satu sama lain, rangkaian perangkat lunak GNS3 dapat dianggap berhasil., setelah melakukan perhitungan menggunakan *Wireshark* penulis dapat menarik hasil kesimpulan dari penelitian penulis.

3.4. Pengumpulan Data

Tujuan dari pengumpulan data adalah untuk mempermudah pemrosesan data, seperti desain topologi jaringan. Informasi mengenai jumlah gedung, lantai, pengguna, dan rencana komponen adalah beberapa data yang dikumpulkan. Informasi selanjutnya mengenai basis pengguna disediakan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Data jumlah User pada setiap lantai

No	Peralatan	Lantai			Jumlah User
		I	II	III	
1	<i>LAN Socket</i>	14	14	14	42
2	<i>Router WLAN</i>	3	3	3	9
Jumlah					51

Berdasarkan jumlah dan jenis perangkat yang dibutuhkan untuk setiap lantai seperti pada tabel 3.1, dapat dibuat perkiraan alokasi *bandwidth*. Menurut alokasi

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

bandwidth per perangkat, *Bandwidth* yang diperlukan untuk setiap perangkat tercantum dalam tabel di bawah ini:

Tabel 3. 2 Data Kebutuhan *Bandwidth*

Kebutuhan	Jumlah User	Bandwidth (Mbps)	Total (Mbps)
Data	300	2	600
Access Point	9	300	2700
Total			3.300

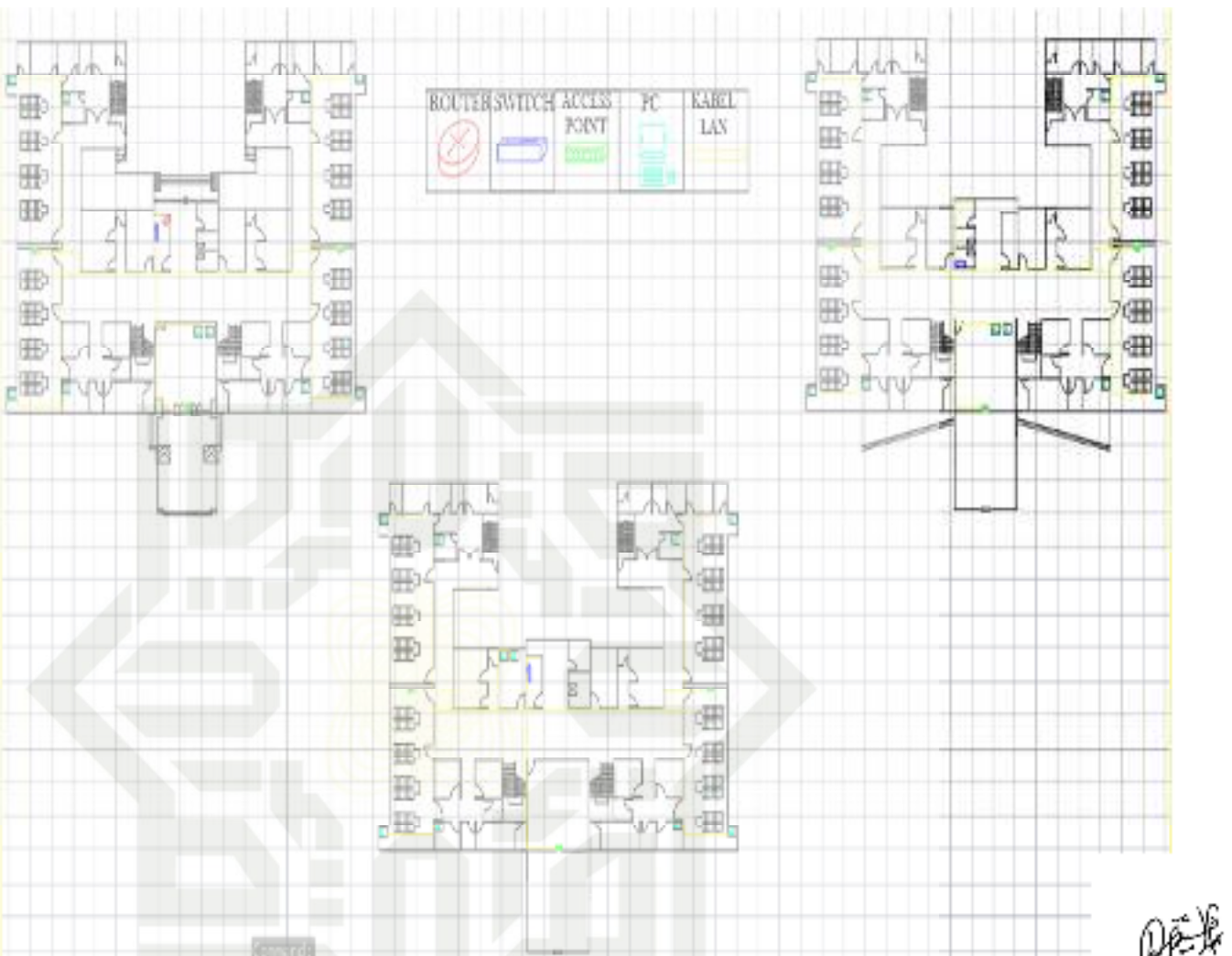
Perhitungan dilakukan dengan menggunakan data pada tabel 3.2, dan hasil total *bandwidth* keseluruhan sebesar 3,3 Gbps.

3.5. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan sangat diperlukan untuk menentukan akses point yang melayani *user* sesuai dengan standar kebutuhan pada jumlah *user* agar penggunaan internet dapat dilakukan dengan efisien, cepat dan handal. Tentunya kehandalan akses point sangat mempengaruhi kualitas jaringan yang diinginkan di Lab Terpadu. Berdasarkan pada tabel 3.2 Lab Terpadu memiliki 3 lantai, dimana pada lantai 1 terdapat 4 kelas yang di dalam kelasnya terdapat 25 orang dan 1 ruangan *Lobby*. Total *User* pada Lantai 1 adalah 100 orang. Begitupun juga dengan Lantai 2 dan 3 yang memiliki 4 ruangan kelas dimana di dalam kelasnya terdapat 25 dan 1 ruangan Serbaguna. Masing-masing total *user*nya adalah 100. Jadi jumlah *user* pada gedung Lab Terpadu adalah 300 *user*.

3.6. Layout Denah Gedung dengan AutoCad

Desain jaringan yang digunakan dalam investigasi ini ditunjukkan pada Gambar 3.2-3.5 Detil kondisi bangunan yang dijelaskan pada *layout* ruangan ini memudahkan untuk melihat informasi posisi desain topologi jaringan yang dibutuhkan:

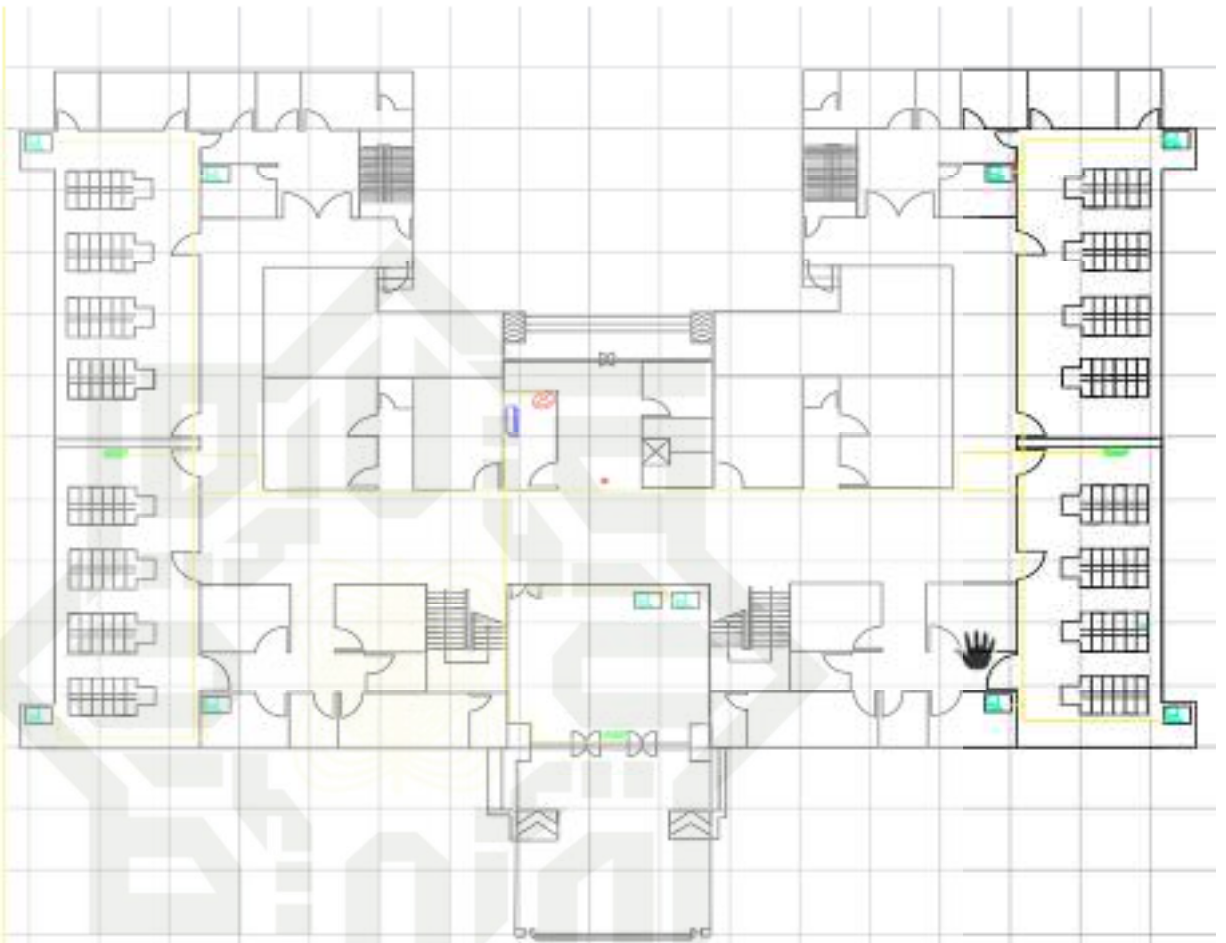


© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sulth

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

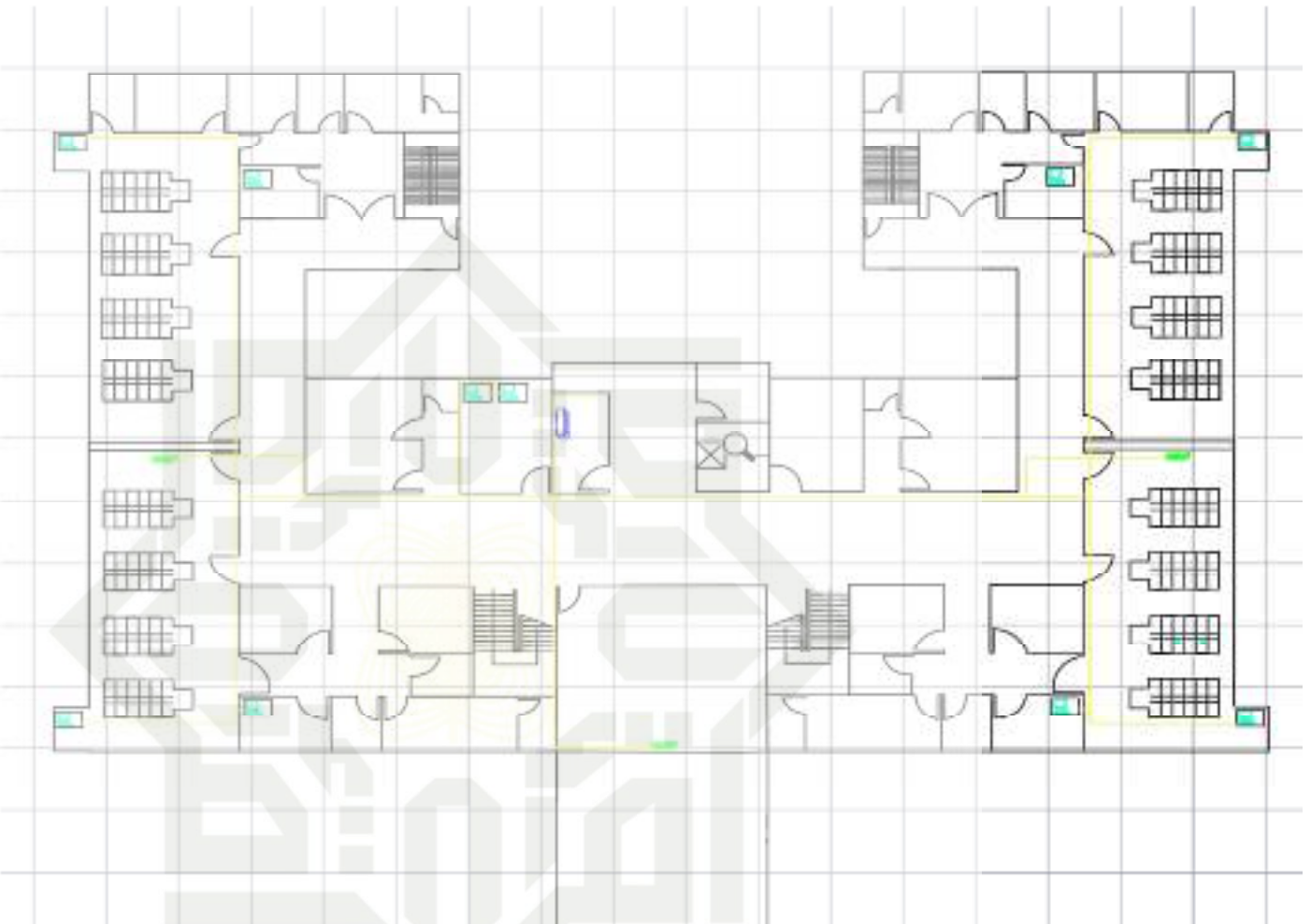
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.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



Gambar 3. 3 *Wiring* Lantai 1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

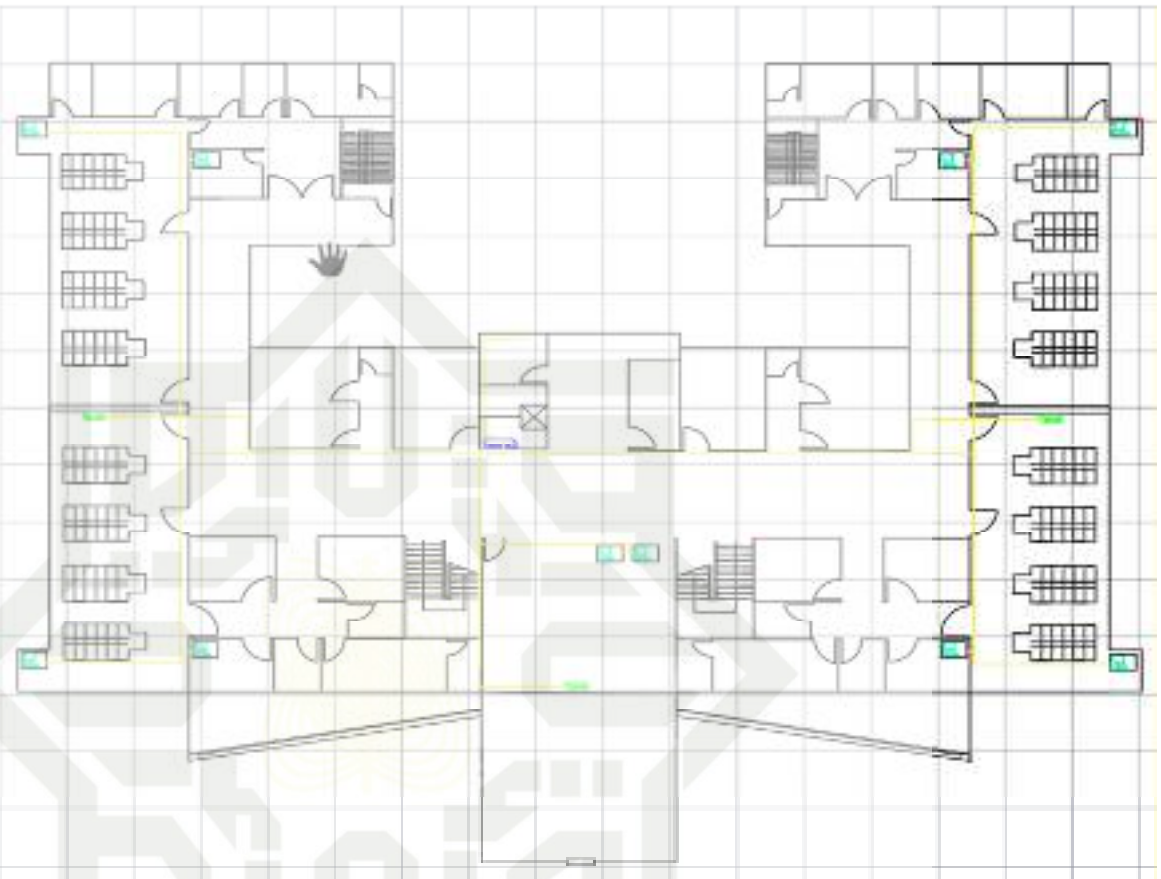
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.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



Gambar 3. 4 *Wiring* Lantai 2

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
 - 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 F



Gambar 3. 5 *Wiring* Lantai

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
 - 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 F

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.

3.6.1. Konfigurasi IP Address

Seperangkat bilangan bulat yang dikenal sebagai pengaturan alamat IP berfungsi sebagai identifikasi perangkat ketika terhubung ke jaringan internet lain. Pada penelitian ini konfigurasi meliputi pengaturan IP pada *router*, *computer*, dan *Virtual Local Area Network (VLAN)*. Bangunan utama adalah tempat jaringan paling sering digunakan, maka konfigurasi alamat IP dilakukan secara dinamis, disebut juga dengan Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP). DHCP dibagi menjadi DHCP Client dan DHCP Server. Sementara DHCP *Client* berusaha memberikan nomor IP, DHCP Server adalah layanan yang dapat secara otomatis memberikan alamat IP kepada pengguna yang memintanya. Komputer atau pengguna yang membuat permintaan disebut sebagai klien DHCP. Tabel 3.3 pada gambar 3.6 menampilkan sebaran jaringan untuk masing-masing perangkat.

Tabel 3. 3 Tabel pembagian *IP Address* pada *router*




<i>Device</i>	<i>Interface</i>	<i>IP Address</i>
<i>Router 1</i>	Either 2	172.10.10.1/24
	Either 3	172.10.10.1/24
	Either 4	172.10.10.1/24
<i>Switch Lantai 1</i>	<i>Personal Computer</i>	172.10.10.2/30 – 172.10.10.12/24
	<i>Access Point</i>	172.10.10.13/23 – 172.10.10.23/23
<i>Switch Lantai 2</i>	<i>Personal Computer</i>	172.20.20.2/24 – 172.20.20.12/24
	<i>Access Point</i>	172.20.20.13/23 – 172.20.20.23/23
<i>Switch Lantai 3</i>	<i>Personal Computer</i>	172.30.30.2/24 – 172.30.30.12/24
	<i>Access Point</i>	172.30.30.13/23 – 172.30.30.23/23

Tabel 3.3 memberikan deskripsi komponen pemodelan sistem yang digunakan pada penelitian ini.

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

Tabel 3. 4 Komponen yang digunakan pada Simulasi di GNS3

Gambar Komponen	Nama Komponen	Keterangan
	Router	Sebagai penghubung koneksi serta untuk mengirim data antara beberapa jaringan
	Switch	Berfungsi sebagai fasilitas penyimpanan data untuk memenuhi kebutuhan pelanggan.
	Acces Point	perangkat keras yang digunakan dalam jaringan area lokal nirkabel untuk mengirim dan menerima data.
Gambar Komponen	Nama Komponen	Keterangan
	Personal Computer	Berguna sebagai user untuk menjalankan simulasi
	Cloud	Digunakan untuk merepresentasikan internet pada topologi jaringan GNS3.

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.

3.6.2. Tahap Verifikasi

Pada tahap ini berfungsi untuk mengkonfirmasi bahwa setiap perangkat dapat berkomunikasi satu sama lain. Melakukan ping ke setiap perangkat yang digunakan dan melacak simulasi jaringan GNS3 menggunakan *wireshark* adalah dua tindakan yang dapat dilakukan. Saat perangkat yang dituju merespons Command prompt perintah di salah satu perangkat, operasi ping dianggap berhasil. Teknik pengumpulan data dari sebuah *Interface* ke *interface* yang dimaksudkan dikenal sebagai pelacakan GNS3. Alamat IP sumber dan tujuan perangkat yang ditangkap ditampilkan dalam tampilan *wireshark*.

3.6.3. Tracing Simulasi GNS3 di Wireshark

Simulasi *Wireshark* adalah tahap yang dilakukan setelah tahap Vertifikasi. Untuk memastikan keadaan dan kemajuan transfer data dengan informasi yang lebih spesifik, tahap ini melacak setiap *Interface*.

3.7. Analisis QoS

Tujuan dari analisis QoS adalah untuk menentukan nilai QoS menggunakan *data wireshark*. Informasi tersebut didapat setelah menjalankan simulasi rangkaian pada GNS3, akan ada *output* berupa data yang akan digunakan untuk menghitung QoS berdasarkan standar TIPHON dan parameter yang ditetapkan oleh peneliti.

3.8. Spesifikasi Perangkat

3.8.1. Router Mikrotik

Router berfungsi sebagai jembatan yang menghubungkan perangkat ke internet serta perangkat yang menghubungkan banyak jaringan dan mengontrol lalu lintas jaringan, *Router* mengarahkan paket data ke alamat IP tertentu. Peneliti menggunakan. Tabel 3.5 berikut memberikan spesifikasi *Router*.

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.

Tabel 3. 5 Spesifikasi *Router* RUIJIE RG-EW3200G [14]

<i>Product Code</i>	<i>RUIJIE RG-EW3200G</i>
<i>CPU</i>	<i>Tilera Tile-Gx36 CPU, 36 cores, 1.2 GHz per core</i>
<i>Size of RAM</i>	<i>4 GB</i>
<i>Storage</i>	<i>1 GB NAND, 512 KB flash</i>
<i>10/100/1000 Ethernet ports</i>	<i>12</i>
<i>Supported input voltage</i>	<i>AC power supply 100-240 V</i>
<i>1G SFP ports</i>	<i>4</i>
<i>Redudant supply</i>	<i>Yes</i>
<i>USB port</i>	<i>USB type A</i>
<i>Serial port</i>	<i>RJ45</i>
<i>Deimensions</i>	<i>443 x 193 x 44 mm</i>
<i>Operating temperature</i>	<i>-20 °C .. +60°C</i>
<i>Operating temperature</i>	<i>Router OS, License level 6</i>
<i>Max power consumption</i>	<i>60</i>

3.8.2. Switch

Switch adalah perangkat jaringan komputer yang berguna untuk menghubungkan banyak komputer sehingga komputer tersebut dapat berkomunikasi satu sama lain. *Switch* dapat mengirimkan dan menerima data, memprosesnya, dan menyalurkannya. Karena ketersediaan layanan *Virtual LAN (VLAN)* *switch* terkelola dan harga yang lebih murah, peneliti menggunakan *switch D-Link*. Perhatikan baik-baik tabel 3.7 spesifikasi untuk sakelar *D-Link DES-1252 48 Port*.

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.

Tabel 3. 6 Spesifikasi *Switch TP-Link DES-1252* [15]

<i>Management Features</i>	<i>Switch Type</i>	<i>Managed</i>
	<i>Switch Layer</i>	L2
	<i>Quality of Service (QoS) Support</i>	Yes
	<i>Web-based Management</i>	Yes
<i>Ports and Interfaces</i>	<i>Basic Switching RJ-45 Etehernet Ports Quantity</i>	48
	<i>Gigabit Ethernet (copper)ports quantity</i>	4
	<i>SFP/SFP+ slots quantity</i>	2
	<i>SFP moduleslots Quantity</i>	2
	<i>Networking standards</i>	<i>IEEE802.1D,IEEE802.1p, IEEE 802.1Q, IEEE 802.3, IEEE 802.3u</i>
	<i>Copper ethernet cablingtechnology</i>	<i>1000Base-T,100Base TX,10Base-T</i>
	<i>Full duplex</i>	Yes
	<i>Broadcast storm control</i>	Yes
	<i>Supported data transfer Rates</i>	<i>10/100/1000 Mbps</i>
	<i>Maximum data transfer Rate</i>	<i>1 Gbit/s</i>
	<i>DHCP features</i>	<i>DHCP client</i>
	<i>MAC address filtering</i>	Yes

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.

3.8.3. Acces Point

Tabel 3. 7 Spesifikasi Ruijie Access Point RG-AP720-L [16]

<i>Operating Frequency</i>	2.4GHz & 5GHz
<i>Network Configurations</i>	802.11a/b/g/n/ac
<i>Encription</i>	WPA (TKIP), WPA2 (AES), WPA-PSK, and WEP (64 or 128 bits)
<i>Weight</i>	0.42 Kg
<i>Dimensions</i>	194 x 194 x 37 mm (W x D x H)
<i>Others</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Type: Indoor Ceiling/Wall-mounting • Maximum throughput of 2.4G : 300 Mbps • Maximum throughput of 5G : 867 Mbps • Maximum throughput per AP : 1167 Mbps • IP Rating : IP41 • Maximum clients per AP : 256 • BSSID capacity : 32
<i>Antenna</i>	<i>Internal Omni-directional Antenna</i>
<i>Modulations</i>	MIMO-OFDM/OFDM/DSSS
<i>Network Connection</i>	10/100/1000BASE-T Ethernet uplink Port LAN1 supports PoE Console Port

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 V PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, dilakukan tiga skenario perhitungan dengan variasi data 10 MB, 15 MB, dan 20 MB. Dimana pada skenario 10 MB hasil simulasi yang didapat yaitu 0,306 Mbit/s pada *throughput* (Sangat Baik), 0% pada *packet loss* (Sangat Baik), 1,89 ms pada *delay* (Sangat Baik) dan 1,84 pada parameter *jitter* (Baik). Pada skenario 15 MB hasil simulasi yang didapat yaitu 0,454 Mbit/s pada *throughput* (Sangat Baik), 0% pada *packet loss* (Sangat Baik), 13,20 ms pada *delay* (Sangat Baik) dan 13,19 ms pada parameter *jitter* (Baik). Sedangkan pada skenario 20 MB hasil simulasi yang didapat yaitu 0,570 Mbit/s pada *throughput* (Sangat Baik), 0% pada *packet loss* (Sangat Baik), 14,54 ms pada *delay* (Sangat Baik) dan 14,51 ms pada parameter *jitter* (Baik). Analisis QoS pada Gedung LAB Terpadu telah selesai dilakukan, dan hasil dari empat parameter tersebut menunjukkan rata-rata QoS dengan indeks 3,75 yang berarti kategori kualitas jaringan termasuk Bagus sesuai standar TIPHON.

5.2 SARAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, maka peneliti menyimpulkan beberapa saran untuk pengembangan tugas akhir ini. Perihal untuk penelitian selanjutnya, diharapkan untuk memperhatikan lebih lagi. Pilihlah topologi jaringan yang sesuai dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti efisiensi, skaabilitas, dan ketersediaan. Pertimbangkan perangkat manajemen jaringan yang dapat memonitor dan mengelola jaringan agar lebih efisien. Pertimbangkan penggunaan jalur jaringan ganda (redundansi) dan sistem cadangan untuk meningkatkan ketersediaan dan mengurangi resiko kegagalan

DAFTAR PUSTAKA

1. Apriadi, A. Zainuddin, and L. A. S. Irfan, "Analisis Qos (Quality Of Service) Jaringan Internet Kampus," *Nucl. Phys.*, vol. 13, no. 1, pp. 104–116, 1959.
2. I. Iskandar and A. Hidayat, "Analisa Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Kampus (Studi Kasus: UIN Suska Riau)," *J. CoreIT*, vol. 1, no. 2, pp. 67–76, 2015.
3. H. Zikri, I. Iskandar, and P. Pizaini, "Analisis Kualitas Jaringan Internet Kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Menerapkan Metode Quality of Service(QoS)," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 5, p. 1502, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.4930.
4. A. A. Sukmandhani, "QoS (Quality of Services)," <https://onlinelearning.binus.ac.id/>, 2020. <https://onlinelearning.binus.ac.id/computer-science/post/qos-quality-of-services> (accessed Mar. 21, 2023).
5. Aprianto Budiman, M. Ficky Duskarnaen, and Hamidillah Ajie, "Analisis Quality of Service (Qos) Pada Jaringan Internet Smk Negeri 7 Jakarta," *PINTER J. Pendidik. Tek. Inform. dan Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 32–36, 2020, doi: 10.21009/pinter.4.2.6.
6. H. Fahmi, "Analisis Qos (Quality of Service) Pengukuran Delay, Jitter, Packet Lost Dan Throughput Untuk Mendapatkan Kualitas Kerja Radio Streaming Yang Baik," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 7, no. 2, pp. 98–105, 2018.
7. R. Wulandari, "Analisis QoS (Quality of Service) Pada Jaringan Internet," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 162–172, 2016.
8. M. Ainy, "Routing Interior dan Eksterior," *Fak. Komput.*, 2017.
9. I. P. Hoga Saragih, "Analisis dan Desain Rekayasa Ulang Jaringan Kampus Universitas Bunda Mulia dengan Menggunakan IPv6," *J. Teknol. Inf.*, vol. 12, p. 5, 2016, [Online]. Available: <https://journal.ubm.ac.id/index.php/teknologi-informasi/article/view/361>.
10. A. Mubarak, "Perancangan Jaringan Dengan Router Pc Dan Vlsm (Variable Less Subnet Masking) : Studi Kasus Di Universitas Bsi Bandung," *J. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 143–152, 2016, doi: 10.31311/ji.v1i2.40.
11. N. Dewi and M. Hamdani, "Perancangan Jaringan FTTB GPON Untuk Layanan Triple Play di Surya Cipta Industri," *Sainstech J. Penelit. dan Pengkaj. Sains dan Teknol.*, vol. 25, no. 1, pp. 17–24, 2018, doi: 10.37277/stch.v25i1.131.

© 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.



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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- [12] A. Ramli, S. Sriyono, and H. Ramza, “Analisa Kecepatan Lalu Lintas Data Jaringan Local Area Network Menggunakan Graphical Network Simulator 3 (GNS-3),” *Electr. Eng. Acta*, vol. 1, no. 1, pp. 13–19, 2021, doi: 10.22236/ate.v1i1.6946.
- [13] “Pemodelan Sistem” RAIHAN AFIIF YAZU
- [14] “Mikrotik,”Spesifikasi CCR1036-12G-4S” [online].”
- [15] “[20] Tp-Link „Spesifikasi Unmanaged Switch TL-SG1024V14“ [online].”
- [16] “Ruijie, „ Spesifikasi Akses Point RG-AP720-L.”





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.

LAMPIRAN HASIL PERCOBAAN

No	Variasi Data	Pengukuran	Parameter Qos	Total	Hasil Akhir
1	10 Mbps	percobaan 1	Throughput	7317177	306
			Paket Loss	0%	
			Delay	19,1258713	1,89
			Jitter	18,6983352	1,84
		percobaan 2	Throughput	7459778	348
			Paket Loss	0%	
			Delay	19,3255717	1,92
			Jitter	18,9774532	1,90
		percobaan 3	Throughput	8659966	387
			Paket Loss	0%	
			Delay	20,2154232	2,09
			Jitter	19,848051	2,04
2	15 Mbps	percobaan 1	Throughput	20983320	505
			Paket Loss	0%	
			Delay	309,554020	14,03
			Jitter	308,844378	14,01
		percobaan 2	Throughput	11543162	454
			Paket Loss	0%	
			Delay	203,105647	13,20
			Jitter	203,264155	13,19
		percobaan 3	Throughput	18635554	482
			Paket Loss	0%	
			Delay	272,024159	12,55
			Jitter	260,899603	12,32

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	20 Mbps	percobaan 1	Throughput	35430722	695
			Paket Loss	0%	
			Delay	403,286310	16,23
		percobaan 2	Jitter	0	0
			Throughput	22438735	570
			Paket Loss	0%	
		percobaan 3	Delay	314,475025	14,54
			Jitter	313,835098	14,51
			Throughput	24480032	584
percobaan 3	Paket Loss	0%			
	Delay	327,475025	15,11		
percobaan 3	Jitter	323,835098	15,07		

