



**Perancangan Jaringan *Local Area Network* pada Gedung Belajar
Fakultas Syari'ah dan Ilmu Hukum UIN SUSKA Riau**

TUGAS AKHIR

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



UIN SUSKA RIAU



ILHAM MAULANA

11850514876

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2023

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.



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

LEMBAR PERSETUJUAN

**Perancangan Jaringan *Local Area Network* pada Gedung Belajar
Fakultas Syari'ah dan Ilmu Hukum UIN SUSKA Riau**

TUGAS AKHIR

Oleh:

ILHAM MAULANA

11850514876

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Program Studi Elektro di
Pekanbaru pada tanggal (14 Desember 2023)

Ketua Program Studi

Dr. Zulfatri Aini, ST., MT
NIP.19721021 200604 2 001

Pembimbing

Rika Susanti, ST., M.Eng
NIP. 19770731 200710 2 003



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.

LEMBAR PENGESAHAN

**Perancangan Jaringan *Local Area Network* pada Gedung Belajar
 Fakultas Syari'ah dan Ilmu Hukum UIN SUSKA Riau**

TUGAS AKHIR

Oleh:


ILHAM MAULANA

11850514876

Telah dipertahankan di depan Sidang Dewan Penguji
 Tugas Akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
 Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
 di Pekanbaru, pada tanggal (14 Desember 2023)

Pekanbaru, 14 Desember 2023

Mengesahkan,


Dekan
Dr. Hartono M.Pd
NIP. 1964030119920310003

Ketua Program Studi


Dr. Zulfatri Aini, ST., MT
NIP. 19721021 200604 2 001

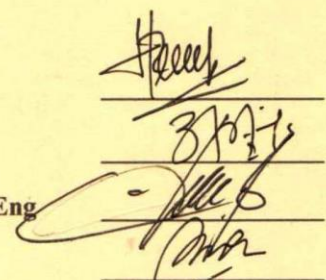
DEWAN PENGUJI :

Ketua : Dr. Liliana, ST., M.Eng

Sekretaris : Rika Susanti, ST., M.Eng

Anggota I : Prof. Dr. Teddy Purnamirza, ST., M.Eng

Anggota II : Dr. Fitri Amillia, S.T., M.T





LEMBAR ATAS HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta dan pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau pinjaman hanya dapat dilakukan dengan mengikuti kaedah pengutipan yang berlaku.

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

© Hak Cipta dan Hak Kekayaan Intelektual UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta dan Hak Kekayaan Intelektual

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.





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, 14 Desember 2023
Yang Membuat Pernyataan,



Ilham Maulana
11850514876

- 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

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

Alhamdulillah Rabbil 'Alamiin

Terima kasih atas segala kerendahan hati yang tulus dan rasa syukur kepada Allah SWT, karena dengan Karunia, dan Ilmu Pengetahuan yang diberikan-Nya sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Karya ini kupersembahkan untuk:

Ayahanda (Martono) dan Ibunda (Raini Susanti)

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

Untuk Saudara-saudaraku (Rachmad Dwi Arianto, Arif Nugroho dan Muhammad Malik Suryanto)

Terimakasih atas dukungan dan semangat yang diberikan hingga saat ini.

**Ilham Maulana
2023**

UIN SUSKA RIAU



PERANCANGAN JARINGAN *LOCAL AREA NETWORK* PADA GEDUNG BELAJAR FAKULTAS SYARI'AH DAN ILMU HUKUM

UIN SUSKA RIAU

ILHAM MAULANA

NIM: 11850514876

Tanggal sidang : 14 Desember 2023

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. 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 Belajar Fakultas Syariah dan Ilmu Hukum. Jumlah calon pengguna pada gedung tersebut mencapai 1200, 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 Diindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Sate Isaricid 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.



Design of Local Area Network at the Learning Building of the Faculty of Sharia and Law UIN SUSKA Riau.

**ILHAM MAULANA
11850514876**

Date of Final Exam : 14 December 2023

*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 demand for computer networks is very rapid. The majority of offices and educational institutions rely on computer networks for communication, administration, and facilities to carry out their tasks. UIN Suska Riau is an educational institution that implements LAN computer networks. However, there are several buildings that do not yet have LAN networks, namely the Faculty of Sharia and Law Learning Building. The number of prospective users in these buildings reaches 1200, so a reliable and efficient network is needed to support teaching and learning activities. In this study, LAN network design and quality of service analysis are conducted, with parameters including throughput, packet loss, delay, and jitter according to the TIPHON standard. The QoS calculation results in this study are categorized as good with an index of 3.75 according to the TIPHON standard.

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi 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.



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah menimpakan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya kepada penulis. Sholawat serta salam semoga tercurahkan kepada junjungan alam yakni Nabi Muhammad *Shalallahu Alaihi Wasalam*. Atas Ridha Allah SWT peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “*Pereancangan Jaringan Local Area Network pada Gedung Belajar Fakultas Hukum dan Ilmu Hukum*” 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 ketulusnya 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 SUSKA Riau beserta Staf dan Jajarannya.
3. Ibu Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau atas bantuan administratif yang efektif, serta memberikan pengalaman luar biasa dalam penyelesaian Tugas Akhir.
4. Ibu Rika Susanti, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing yang telah 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

Hak Cipta Diinstitusikan
 1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruhnya atau mencantumkan secara tidak benar dalam karya ilmiah.
 2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

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

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruhnya atau mencantumkan secara tidak benar dalam karya ilmiah.
 2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



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 Tugas Akhir penelitian ini.
11. Spesial untuk Annisaa Silvia yang telah memberikan semua hal mulai dari segi teori, materi, motivasi dan kesabaran serta perhatiannya kepada peneliti baik dalam bentuk nyata maupun tidak sehingga peneliti bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.
12. Sahabat perjuangan dan sepermainan Bg Fauzan Zalvi Algusti, Bg Raihan Afiif Yazu dan Fajar Dwi Ryandi yang telah menemani peeneliti dalam penelitian Tugas Akhir ini.
13. Seluruh teman-teman angkatan 2018 dan telekomunitas, abang-abang dan kakak-kakak serta adik-adik tingkat, terimakasih atas do'a dan bantuan sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga Tugas Akhir ini memberikan manfaat bagi peneliti dan pembaca.

Peneliti menyadari ketidaksempurnaan dalam penyusunan ini, mengakui kekurangan pribadi, dan berharap mendapatkan kritik serta saran positif untuk perbaikan lebih lanjut.

Pekanbaru, 14 Desember 2023

Peneliti

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.



DAFTAR ISI

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang menyalin, mengutip, atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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
1. Dilarang menyalin, mengutip, atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Saifuddin Kasim Riau

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR ATAS HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR RUMUS	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1. Latar Belakang	I-1
2. Rumusan Masalah	I-2
3. Tujuan Penelitian	I-2
4. Batasan Masalah	I-2
5. Manfaat Penelitian	I-3
1.5.1 Manfaat Praktis	I-3
1.5.2 Manfaat Teoritis	I-3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	II-1
2.1 Studi Literatur	II-1
2.2 Jaringan Komputer	II-2
2.3 Jenis Jaringan Berdasarkan Jangkauan	II-3
2.4 Tipe Jaringan Komputer	II-4
2.5 Topologi Jaringan Komputer	II-5
2.5.1 Topologi <i>Bus</i>	II-5
2.5.2 Topologi <i>Ring</i>	II-6
2.5.3 Topologi <i>Star</i>	II-6



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dianggr...
 2. Diar...

2.5.4 Topologi <i>Tree</i>	II-6
Perangkat Keras Jaringan Komputer	II-7
Media Transmisi	II-8
<i>Internet Protocol Address</i>	II-8
2.8.1 IPV4 (<i>Internet Protocol Version 4</i>)	II-8
2.8.2 IPV6 (<i>Internet Protocol Version 6</i>)	II-9
Pengelompokan IP Berdasarkan Kelas	II-9
2.9.1 <i>IP Address</i> Kelas A	II-9
2.9.2 <i>IP Address</i> Kelas B	II-9
2.9.3 <i>IP Address</i> Kelas C	II-9
10 <i>Subnets</i>	II-9
2.10.1 <i>Subnetting</i>	II-10
2.10.2 <i>Subnet Mask</i>	II-11
11 <i>Quality of Service</i>	II-12
12 Parameter <i>Quality of Service</i>	II-12
2.11.1 <i>Throughput</i>	II-12
2.11.2 <i>Packet loss</i>	II-12
2.11.3 <i>Delay</i>	II-13
2.11.4 <i>Jitter</i>	II-13
13 GNS3 (<i>Graphical Network Simulator</i>)	II-14
14 <i>Wireshark</i>	II-14
15 <i>Virtual Box</i>	II-15
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
3.1 Jenis Penelitian	III-1
3.2 Penggunaan Perangkat	III-1
3.3 <i>Flowchart</i> Penelitian	III-1
3.4 Pengumpulan Data	III-3
3.4.1 Data Primer	III-3
3.4.2 Data Sekunder	III-10
3.5 Layout Tata Letak Komponen	III-10
3.6 Pemodelan Sistem	III-14
3.7 Pengujian Simulasi	III-17
3.8 Analisis <i>Quality of Service</i>	III-17



3.9	Spesifikasi Perangkat	III-17
3.9.1	<i>Router Mikrotik</i>	III-17
3.9.2	<i>Switch</i>	III-18
3.9.3	<i>Access Point</i>	III-19
	Estimasi Anggaran Biaya	III-19
BAB IV HASIL DAN ANALISIS		IV-1
	Verifikasi Penelitian	IV-1
4.1	<i>Ping Perangkat</i>	IV-1
4.1.2	<i>Tracing Paket pada Interface</i>	IV-4
4.1.3	Hasil <i>Tracing</i> Simulasi di GNS3	IV-5
4.2	Analisis Perhitungan dan Pengukuran Parameter	IV-6
4.2.1	<i>Throughput</i>	IV-6
4.2.2	<i>Packet Loss</i>	IV-6
4.2.3	<i>Delay</i>	IV-7
4.2.4	<i>Jitter</i>	IV-7
4.3	Grafik Perbandingan Berdasarkan Ukuran Paket Data	IV-7
BAB V PENUTUP		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

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



DAFTAR GAMBAR

<p>2. Diararng mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.</p> <p>2. Diararng mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.</p>	<p>1. Diararng mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.</p> <p>1. Diararng mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.</p>	<p>a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.</p> <p>a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.</p>	<p>b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.</p> <p>b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.</p>
---	---	---	---

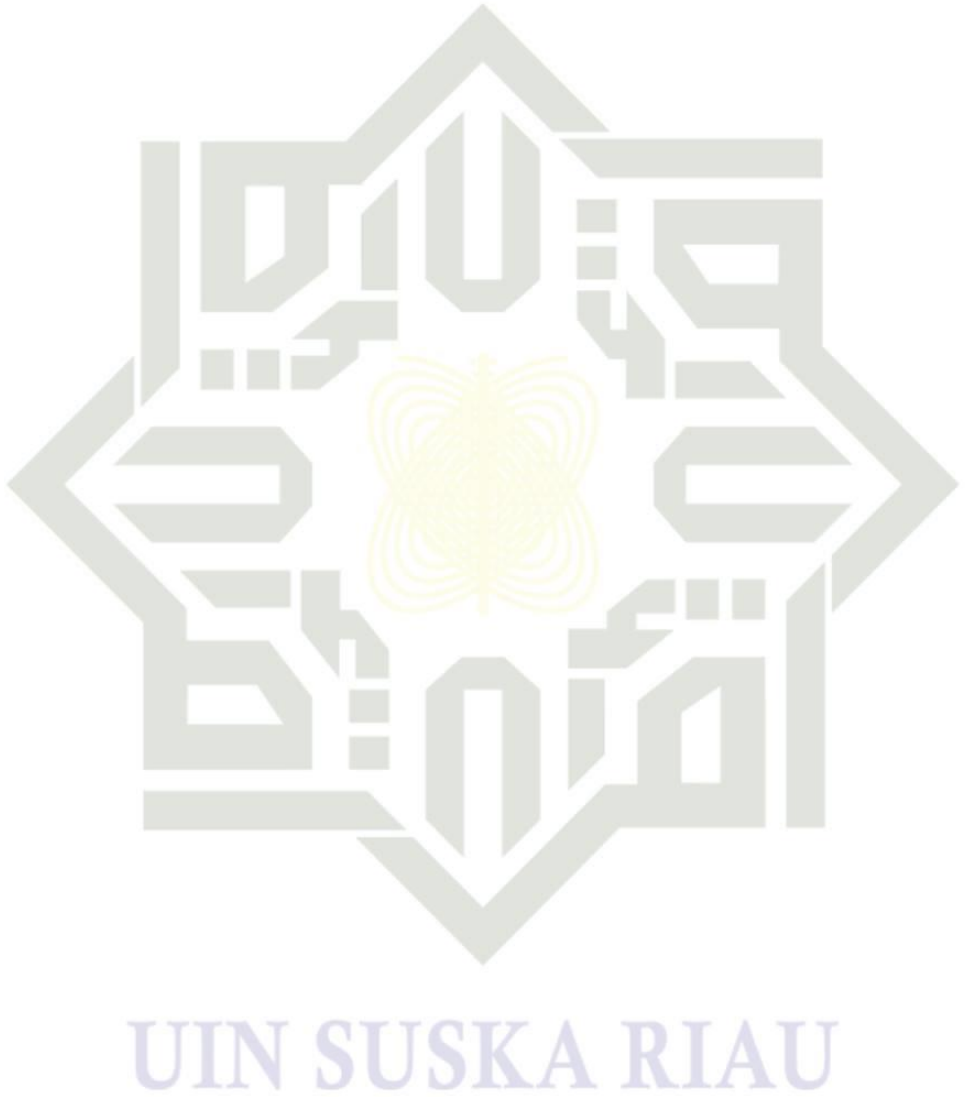
<p>© Hak cipta ini dimiliki UIN Suska Riau</p> <p>State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau</p>	<p>Gambar 2.1 <i>Local Area Network</i> II-3</p> <p>Gambar 2.2 <i>Metropolitan Area Network</i> II-4</p> <p>Gambar 2.3 <i>Wide Are Network</i>..... II-4</p> <p>Gambar 2.4 <i>Peer to peer</i> II-4</p> <p>Gambar 2.5 <i>Client Server</i>..... II-5</p> <p>Gambar 2.6 Topologi <i>Bus</i> II-5</p> <p>Gambar 2.7 Topologi <i>Ring</i> II-6</p> <p>Gambar 2.8 Topologi <i>star</i> II-6</p> <p>Gambar 2.9 Topologi <i>Tree</i> II-7</p> <p>Gambar 2.10 Tampilan Awal <i>Software GNS3</i> II-14</p> <p>Gambar 2.11 Tampilan Awal <i>Software Wireshark</i>..... II-15</p> <p>Gambar 2.12 Tampilan Awal <i>Software VirtualBox</i>..... II-15</p> <p>Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian..... III-2</p> <p>Gambar 3.2 Denah Gedung Lantai 1 III-4</p> <p>Gambar 3.3 Denah Gedung Lantai 2 III-5</p> <p>Gambar 3.4 Denah Gedung Lantai 3 III-6</p> <p>Gambar 3.5 <i>Wiring Diagram</i> Jaringan LAN Lantai 1 III-7</p> <p>Gambar 3.6 <i>Wiring Diagram</i> Jaringan LAN Lantai 2 III-8</p> <p>Gambar 3.7 <i>Wiring Diagram</i> Jaringan LAN Lantai 3 III-9</p> <p>Gambar 3.8 Tata Letak Komponen Lantai 1 III-11</p> <p>Gambar 3.9 Tata Letak Komponen Lantai 2 III-12</p> <p>Gambar 3.10 Tata Letak Komponen Lantai 3 III-13</p> <p>Gambar 3.11 Model Sistem Jaringan LAN III-15</p> <p>Gambar 4.1 <i>Ping</i> Dari <i>Router</i> ke PC 1 lantai 1 IV-1</p> <p>Gambar 4.2 <i>Ping</i> Dari <i>Router</i> ke PC 1 lantai 2 IV-2</p> <p>Gambar 4.3 <i>Ping</i> Dari <i>Router</i> ke PC 1 lantai 3 IV-2</p> <p>Gambar 4.4 <i>Ping</i> Dari PC 1 ke AP 1 lantai 1 IV-3</p> <p>Gambar 4.5 <i>Ping</i> Dari PC 1 ke AP 1 lantai 2 IV-3</p> <p>Gambar 4.6 <i>Ping</i> Dari PC 1 ke AP 1 lantai 3 IV-4</p> <p>Gambar 4.7 <i>Capture Data</i> Pada <i>Router</i> ke <i>Switch</i>..... IV-4</p> <p>Gambar 4.8 <i>Capture Data</i> Pada <i>Router</i> ke PC IV-5</p>
--	---



Gambar 4.8 Tampilan Proses <i>Capture</i> dari GNS3	IV-5
Gambar 4.9 Perbandingan <i>Throughput</i> pada Variasi Paket Data	IV-8
Gambar 4.10 Perbandingan <i>Delay</i> pada Variasi Paket Data	IV-9
Gambar 4.11 Perbandingan <i>Jitter</i> pada Variasi Paket Data	IV-9

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.



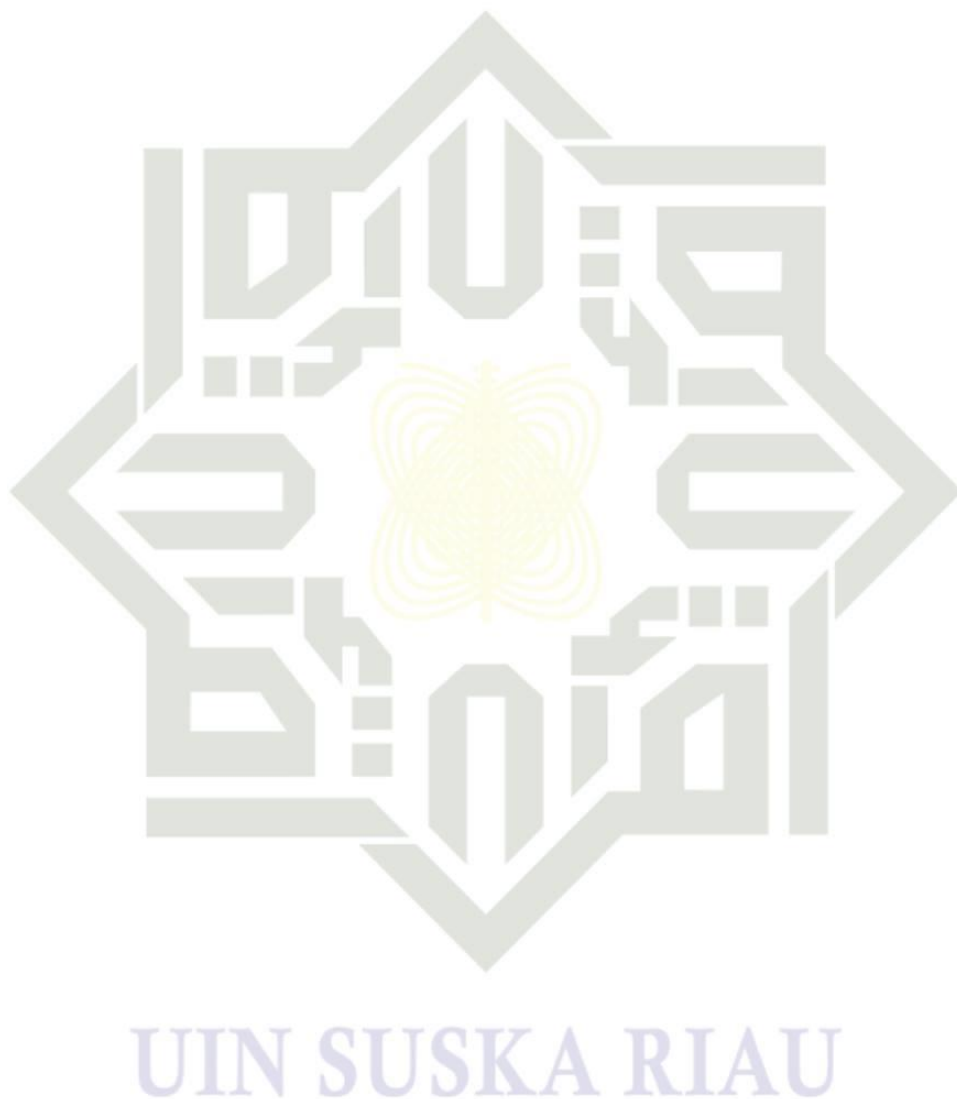
DAFTAR TABEL

abel 2.1	Subnetting IPv4 Kelas C	II-10
abel 2.2	Subnetting IPv4 Kelas B	II-10
abel 2.3	Subnetting IPv4 Kelas A.....	II-10
abel 2.4	Subnet Mask	II-11
abel 2.5	Indeks Parameter QoS	II-12
abel 2.6	Indeks dan Kategori <i>Throughput</i>	II-12
abel 2.7	Indeks dan Kategori <i>Packet Loss</i>	II-13
abel 2.8	Indeks dan Kategori <i>Delay</i>	II-13
abel 2.9	Indeks dan Kategori <i>Jitter</i>	II-14
abel 3.1	Data Jumlah <i>User</i> Setiap Lantai.....	III-10
abel 3.2	Kebutuhan <i>Bandwidth</i>	III-10
abel 3.3	<i>IP Address</i> Model Sistem Jaringan	III-16
abel 3.4	Komponen Pada Simulasi Jaringan	III-16
abel 3.5	Spesifikasi Perangkat <i>Router</i> Mikrotik.....	III-17
abel 3.6	Spesifikasi Perangkat <i>Switch</i>	III-18
abel 3.7	Spesifikasi <i>Access Point Ruijie RG-AP720-L</i>	III-19
abel 3.8	Estimasi Anggaran Biaya.....	III-19
abel 4.1	Pengukuran Paket Data pada <i>Wireshark</i> skenario 10 MB percobaan 1	IV-6
abel 4.2	Indeks QoS Berdasarkan Ukuran Paket Data	IV-7

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip 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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR RUMUS

Persamaan Perhitungan <i>Throughput</i>	II-10
Persamaan Perhitungan <i>Packet Loss</i>	II-10
Persamaan Perhitungan <i>Delay</i>	II-11
Persamaan Perhitungan <i>Jitter</i>	II-11



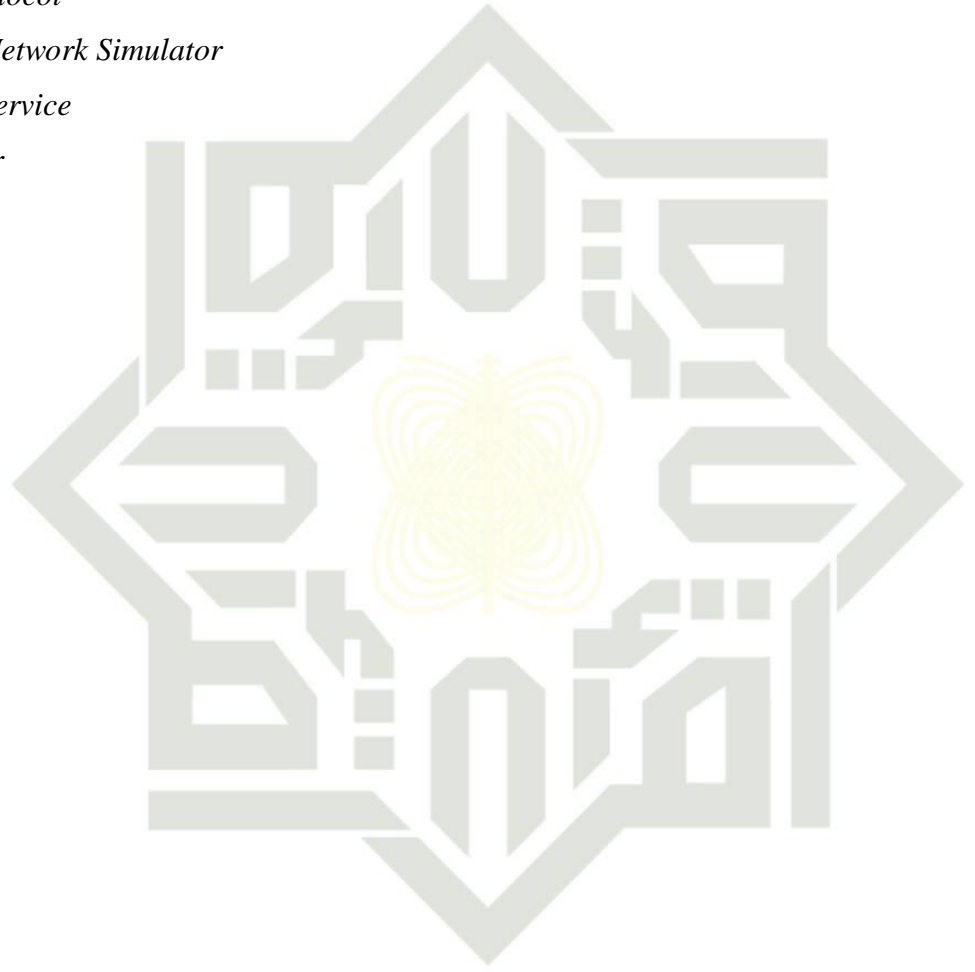
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



DAFTAR SINGKATAN

- © Hak Cipta milik UIN Suska Riau
- : *Local Area Network*
 - : *Metropolitan Area Network*
 - : *Wide Area Network*
 - : *Network Interface Card*
 - : *Internet Protocol*
 - : *Graphical Network Simulator*
 - : *Quality of Service*
 - : *Peer-to-peer*
 - : *Megabyte*



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta dan Dikawatirkan Undang-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 I PENDAHULUAN

Latar Belakang

Peningkatan kebutuhan pada jaringan komputer sangatlah pesat. Mayoritas perkantoran maupun instansi pendidikan bergantung pada jaringan komputer untuk komunikasi, administrasi, dan sarana dalam menjalankan tugas mereka. Dengan tingginya tingkat kebutuhan akan komunikasi data, maka kualitas jaringan yang baik merupakan satu hal yang harus dipenuhi agar dapat memenuhi kebutuhan masyarakat. Jaringan LAN (*Local Area Network*) merupakan jaringan yang umumnya digunakan pada sebuah perusahaan, instansi pendidikan, atau instansi lainnya, yang dapat digunakan untuk menyediakan layanan komunikasi dengan interkoneksi jaringan yang dapat mencakup area yang luas [1].

Perancangan jaringan komputer LAN pada gedung perkantoran maupun gedung instansi pendidikan sudah pernah dilakukan sebelumnya. Diantaranya penelitian oleh [1], meneliti tentang perancangan LAN pada “Department of Electrical and Electronics Engineering, University of Agriculture, Makurdi, Nigeria.” Selanjutnya penelitian oleh [2], yang meneliti tentang perancangan jaringan LAN pada gedung perkantoran. Artinya, perancangan jaringan komputer LAN masih efektif dilakukan pada gedung perkantoran maupun instansi pendidikan.

UN SUSKA Riau adalah salah satu instansi pendidikan yang mengimplementasikan jaringan komputer LAN. Berdasarkan hasil wawancara yang peneliti lakukan dengan pihak PTIPD UIN SUSKA Riau, tim PTIPD mengatakan bahwa terdapat beberapa gedung di UIN SUSKA Riau yang belum terhubung dengan jaringan LAN. Salah satunya adalah gedung belajar Fakultas Syari’ah dan Ilmu Hukum. Gedung Belajar Fakultas Syari’ah dan Ilmu Hukum merupakan gedung 3 lantai dengan jumlah 44 ruangan. Diantaranya, dengan 35 kelas, 1 galeri, 1 mini Bank Syari’ah, 2 ruang munaqasah, 1 perpustakaan, dan 4 lab. Setiap ruangan digunakan untuk kegiatan belajar mengajar dengan lebih kurang 30 orang di dalamnya. Artinya, pada Gedung Belajar Fakultas Syari’ah dan Ilmu Hukum memiliki calon *user* dengan jumlah besar sekitar 1200 orang yang memerlukan jaringan komputer dengan kualitas yang baik untuk sarana dalam menjalankan kegiatan dan tugas mereka. Untuk itu, perancangan LAN sangat perlu untuk dilakukan pada gedung tersebut. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Perancangan Jaringan



Local Area Network pada Gedung Belajar Fakultas Syari'ah dan Ilmu Hukum UIN SUSKA Riau”

Selain melakukan perancangan pada Gedung Belajar Fakultas Syari'ah dan Ilmu Hukum, pada penelitian ini juga dilakukan analisis QoS (*Quality of Service*) pada jaringan tersebut. QoS (*Quality of Service*) merupakan suatu metode pengukuran untuk mengetahui performansi dan kualitas dari suatu layanan. Pada penelitian ini akan menganalisis bagaimana metode QoS yang meliputi *throughput*, *packet loss*, *latency*, dan *jitter* [3].

Dalam melakukan perancangan, dibutuhkan sebuah *software* simulasi yang akan membantu dalam perancangan. *Software* perancangan jaringan komputer yang dipakai pada penelitian ini adalah GNS3 (*Graphical Network Simulator*). GNS3 merupakan suatu perangkat simulator jaringan dengan grafis yang memungkinkan untuk melakukan percobaan simulasi jaringan komputer yang dimana hasil simulasi jaringan dapat digunakan untuk melihat keadaan koneksi pada komputer jaringan maupun bila terjadi masalah dalam jaringan [4]. Untuk analisis QoS jaringan komputer pada penelitian ini menggunakan *Wireshark* yang merupakan sebuah *software* untuk menganalisa data suatu lalu lintas jaringan dan menangkap *packet* atau *frame* pada jaringan ketika melakukan proses pengujian terhadap jaringan [5].

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana Perancangan Jaringan *Local Area Network* dan Analisis *Quality of Service* pada Gedung Belajar Fakultas Syari'ah dan Ilmu Hukum UIN SUSKA Riau?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah rancangan Jaringan *Local Area Network* pada Gedung Belajar Fakultas Syari'ah dan Ilmu Hukum UIN SUSKA Riau, dan melakukan analisis *Quality of Service* terhadap hasil rancangan.

1.4. Batasan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa batasan masalah, yaitu :

1. Perancangan jaringan LAN akan disimulasikan menggunakan *software* GNS3
2. Perhitungan *Quality of Service* disimulasikan menggunakan *software* *wireshark*.



3. Pengukuran *Quality of Service* diukur mengacu pada parameter *packet loss*, *throughput*, *latency*, dan *jitter*.

Manfaat Penelitian

1. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai perancangan jaringan *Local Area Network* dan analisis *Quality of Service* pada gedung belajar Fakultas Syari'ah dan Ilmu Hukum UIN SUSKA Riau serta hasil rancangan dapat diimplementasikan pada gedung tersebut sehingga dapat memenuhi kebutuhan jaringannya.

2. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memperluas wawasan mengenai perancangan jaringan *Local Area Network* dan analisis *Quality of Service* serta dapat menyumbangkan referensi ilmiah bagi peneliti selanjutnya.

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



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Terkait

Pada penelitian [6] dengan judul “*perancangan jaringan LAN pada gedung baru Muhammadiyah Purwodadi dengan Metode Waterfall Menggunakan Cisco Paket Tracer*”. Penelitian ini melakukan pembangunan jaringan komputer pada 2 gedung sekolah di setiap gedungnya memiliki 2 lantai. Perancangan pada penelitian ini memakai media *wired* dan *wireless (Access Point)* agar setiap gedung dapat terhubung. Penelitian ini menggunakan topologi *star* dengan metode *waterfall* dan disimulasikan memakai *software simulator cisco paket tracer*. Hasil penelitian menunjukkan desain jaringan yang telah dirancang berhasil dan dapat membantu anggota sekolah dalam melakukan tugasnya, agar lebih efektif.

Pada penelitian [7] dengan judul “*Pengukuran dan Analisa Quality of Service Jaringan Internet di Gedung Terpadu Politeknik Negeri Balikpapan*” Pada penelitian ini melakukan analisis serta pengukuran pada Gedung Terpadu Politeknik Negeri Balikpapan untuk mengetahui nilai *quality of servie* dengan menggunakan *software axence nettools 5*. Gedung ini dilengkapi jaringan internet dan dapat diakses oleh dosen, mahasiswa, serta karyawan. Pada penelitian ini dilaksanakan dalam 5 hari dengan mengukur parameter QoS meliputi *delay, bandwidth*, serta *packet loss* di setiap *access point* sesuai standart TIPHON. Hasil pada penelitian ini pengukuran *bandwidth* dengan rata-rata 61,835 bps, *packet loss* 0,24% dengan kataori bagus, dan *delay* 0 ms yang dikategorikan sangat bagus.

Pada penelitian [8] dengan judul “*Analisis Quality of Service Jaringan Internet pada universitas Dayanu Ikhsanuddin*” penelitian ini melakukan analisis QoS menggunakan parameter berupa *throughput, packet loss, delay*, dan *jitter* yang diukur menggunakan *software wireshark*. Tahap yang dilakukan seperti menganalisis jaringan pada waktu sibuk yang dilakukan pada 3 gedung Universitas. Hasil penelitian ini didapat FISIP rata-rata *delay* 11,48 sangat bagus dan *jitter* 9,475 bagus. *Throughput* 518,33 buruk dan *packet loss* 35,61 buruk. Untuk ruangan dekan FISIP diperoleh persentase sebesar 56,25% ”sedang”. Rektorat Lantai 1 rata-rata *delay* 9,016 sangat bagus dan *jitter* 86,34 bagus. *Throughput* 396,66 buruk dan *packet loss* 27,95 buruk. Untuk gedung rektorat lantai 1 diperoleh persentase sebesar 56,25% ”sedang”. Rektorat lantai 2 rata-rata *delay* 7,622 sangat bagus dan *jitter* 7,706 bagus. *Throughput* 447,5 buruk dan *packet loss* 31,56 buruk.



Untuk gedung rektorat lantai 2 diperoleh persentase sebesar 56,25% ”sedang”. Dekan Fakultas Teknik rata-rata *delay* 10,19 sangat bagus dan *jitter* 10,5 bagus. *Throughput* 33,83 buruk dan *packet loss* 33,7 buruk. Untuk gedung dekan Fakultas Teknik diperoleh persentase sebesar 56,25% ”sedang”. Fakultas Perikanan rata-rata *delay* 8,5 sangat bagus dan *jitter* 8,3 bagus. *Throughput* 441,5 buruk dan *packet loss* 31,63 buruk. Untuk gedung Fakultas Perikanan diperoleh persentase sebesar 56,25% ”sedang”. Fakultas Pertanian rata-rata *delay* 10,91 sangat bagus dan *jitter* 10,73 bagus. *Throughput* 405,16 buruk dan *packet loss* 28,43 buruk. Untuk gedung fakultas pertanian diperoleh persentase sebesar 56,25% ”sedang”. Fakultas Hukum rata-rata *delay* 12,37 sangat bagus dan *jitter* 11,34 bagus. *Throughput* 443,33 buruk dan *packet loss* 28,43 buruk. Untuk gedung Fakultas Hukum diperoleh persentase sebesar 56,25% ”sedang”. Pendidikan Matematika rata-rata *delay* 10,28 sangat bagus dan *jitter* 9,32 bagus. *Throughput* 369,66 buruk dan *packet loss* 19,4 sedang. Untuk gedung Pendidikan Matematika diperoleh persentase sebesar 62,5% ”sedang”.

2. Jaringan Komputer

Jaringan komputer merupakan gabungan antara sebuah komputer dua atau lebih yang terhubung satu dengan yang lainnya untuk melakukan komunikasi data memakai protokol komunikasi berupa kabel ataupun nirkabel, maka dari itu komputer bisa saling bertukar informasi, data, program-program, serta pemakaian *hardware* secara bersamaan. [9] Komunikasi data mampu dilakukan dengan jaringan komputer melalui gambar, data, video maupun suara. Adapun beberapa manfaat serta tujuan jaringan komputer [9] diantaranya:

1. Berbagi Aset : Bertujuan agar setiap program, alat-alat, serta informasi dapat digunakan disetiap penggunaannya pada jaringan komputer dan tidak dipengaruhi oleh lokasi *resource* dari pengguna.
2. Penggabungan Data : Pemrosesan dalam pengolahan data pada jaringan computer tidak hanya bisa dikerjakan pada satu komputer saja, namun juga bisa dilakukan di komputer lainnya. Sebagai contoh aplikasi *database* bersifat *client-server*.
3. Media komunikasi : Jaringan komputer membentuk suatu proses perukaran informasi dengan jarak yang jauh antar pengguna untuk mengirimkan sebuah informasi berbentuk suara, gambar, maupun teks yang sering disebut dengan *teleconference*.

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang menyalin, menduplikasi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa izin 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

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.

4. Hiburan : Jaringan komputer juga menawarkan sebuah media hiburan bagi pelanggannya.

5. Segi Efisiensi : Jaringan komputer dapat menggabungkan informasi, berbagi data, komunikasi jarak jauh, hingga dapat menghemat waktu pengguna.

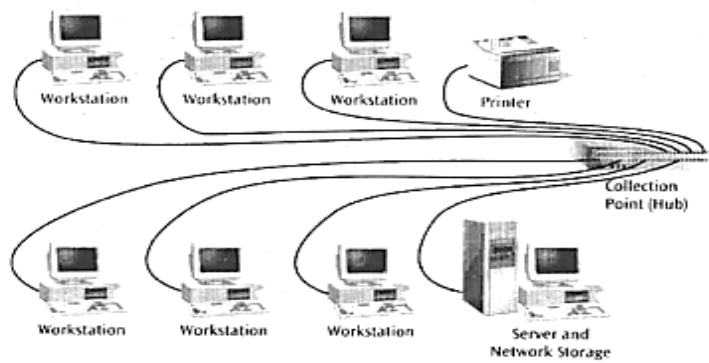
Membuat suatu jaringan komputer terdapat hal-hal yang wajib diamati dan ditinjau antara lain : luas area jaringan, struktur bangunan, kecepatan, biaya operasional, pemeliharaan, maupun perangkat *hardware* dan *software*.

Jenis Jaringan Berdasarkan Jangkauan

Jenis jaringan dapat dibedakan menjadi 3 berdasarkan luas area atau letak geografis, antara lain :

1. LAN (*Local Area Network*)

LAN merupakan suatu jaringan komputer dengan area jangkauan terbatas dan komputer yang berhubungan dengan letak yang berdekatan. Beberapa LAN memakai sebuah komputer yang dijadikan *server* untuk menyimpan *software* dan komputer yang terhubung disebut *workstation*. Contohnya sebuah jaringan komputer pada suatu kantor dan laboratorium.



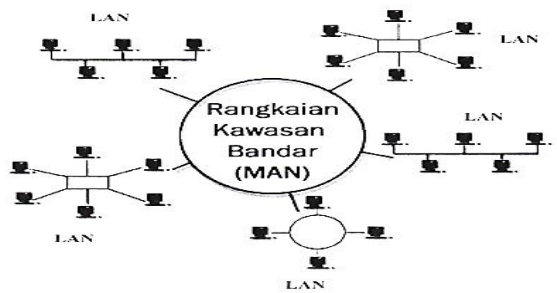
Gambar 2.1. *Local Area Network* [9]

2. MAN (*Metropolitan Area Network*)

MAN adalah jaringan dengan jangkauan area yang lebih luas dibandingkan LAN. Dimana, jaringan komputer menghubungkan beberapa jaringan LAN pada area yang besar.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

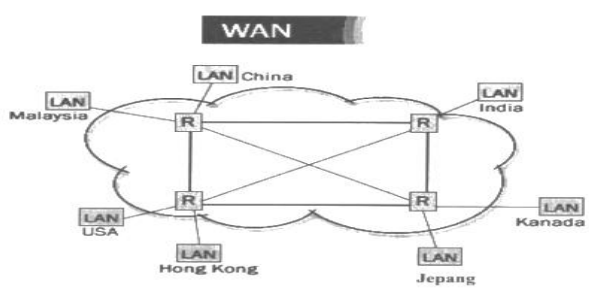
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber.
2. Dilarang mengutip hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
3. Dilarang tidak mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.2. Metropolitan Area Network [9]

3. WAN (Wide Area Network)

WAN merupakan jaringan komputer dengan area jangkauan paling luas, antar kota, antar negara, antar benua maupun luar angkasa.



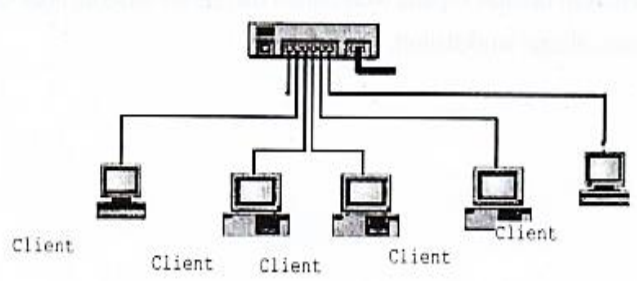
Gambar 2.3. Wide Area Network [9]

4. Tipe Jaringan Komputer

Tipe jaringan komputer dibagi menjadi dua dari tingkatan kedudukan komputer dan hak akses dalam jaringan, [9] diantaranya yaitu :

1. Peer to peer

Jaringan *peer to peer* seluruh komputer yang terhubung pada sistem memiliki kedudukan yang sama.



Gambar 2.4. Peer to peer [9]

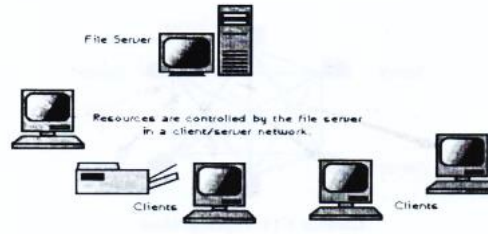


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengantumkan sumber;
2. Dilarang mengutip hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
3. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. *Client Server*

Jaringan *client server* setiap komputer yang terhubung pada sistem memiliki kedudukan dan hak akses yang berbeda. Contohnya sebuah komputer *client* memiliki kedudukan dan hak akses yang berbeda dibandingkan komputer *server*.



Gambar 2.5. *Client Server* [9]

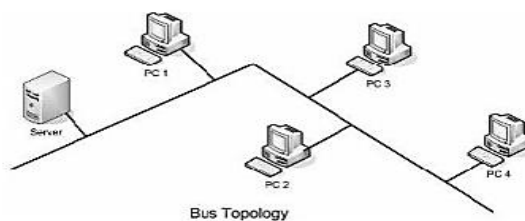
Server merupakan suatu perangkat komputer yang memberikan sumber daya kepada setiap komputer dalam suatu jaringan, sedangkan *client* adalah setiap komputer yang memanfaatkan atau menerima pelayanan yang disediakan oleh server.

5. Topologi Jaringan Komputer

Topologi jaringan merupakan cara agar alat telekomunikasi dari satu ke yang lain menjadi terhubung, sehingga terbentuknya suatu jaringan komputer. Jenis topologi jaringan dapat memberikan efek pada kecepatan komunikasi. Hal ini perlu diketahui keamanan serta kelebihan dari setiap topologi sesuai tipenya.[10] Berikut jenis-jenis dari topologi jaringan diantaranya :

5.1 Topologi Bus

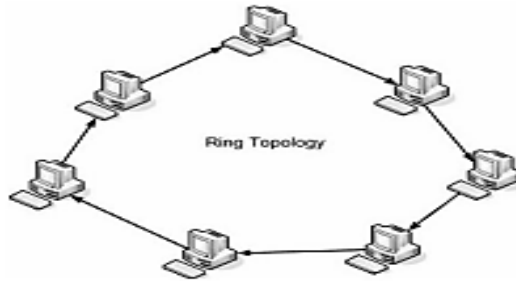
Topologi *bus* ialah sebuah topologi dengan menggabungkan masing-masing node menggunakan kabel coaxial. Topologi ini berbentuk seperti rangkaian seri dimana ketika salah satu *node* mengalami gangguan akan membuat kinerja & *traffic* seluruh jaringan terganggu. [10]



Gambar 2.6. Topologi *Bus* [10]

2.5.2 Topologi Ring

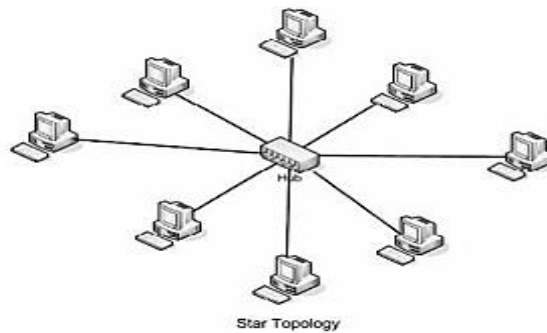
Sebuah topologi yang berbentuk sebuah cincin dengan sinyal data yang berjalan searah dari satu perangkat dengan yang lainnya hingga berhenti di perangkat tujuan. Pada topologi ini setiap perangkat nya dilengkapi dengan sebuah *repeater*.



Gambar 2.7. Topologi Ring [10]

2.5.3 Topologi Star

Pada topologi *star* setiap perangkat tidak terhubung satu dengan yang lainnya, tetapi terhubung dengan sebuah (*central controller*) yang disebut HUB.

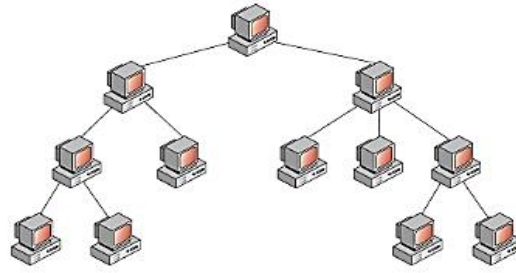


Gambar 2.8. Topologi Star [10]

2.5.4 Topologi Tree

Topologi *tree* adalah hasil gabungan antara topologi *star* dan *bus*. Topologi ini dikenal sebagai topologi jaringan hierarkis. Topologi ini digunakan untuk membangun jaringan dalam skala besar yang mudah dikelola karena adanya node pusat pada setiap tingkatan.

1. Diwajibkan 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. Topologi *Tree* [10]

Perangkat Keras Jaringan Komputer

Ada beberapa perangkat keras jaringan komputer yang digunakan untuk menghubungkan satu komputer dengan komputer lainnya guna memungkinkan pertukaran data. [1]

1. NIC (*Network Interface Card*)

NIC merupakan alat yang dapat membuat komputer saling berkomunikasi di suatu jaringan. Rata-rata NIC menggunakan standar jaringan *ethernet*.

2. *Repeater*

Repeater merupakan alat yang bertugas untuk menguatkan sinyal yang dikirim melalui jaringan sama.

3. HUB

HUB merupakan *multiport repeater* dengan mempunyai banyak *port*. HUB tidak bisa melakukan filterisasi data, maka dari itu data dikirim ke semua perangkat yang tersambung.

4. *Switch*

Switch merupakan *buffer* dan *multiport bridge* yang dibuat agar performansi dan efisiensi jadi meningkat. Letak *switch* pada bagian *layer data link*.

5. *Router*

Router adalah suatu perangkat yang memiliki fungsi penting dalam menghubungkan dua atau lebih jaringan yang berbeda. Seperti halnya *switch*, *router* juga berperan dalam pengiriman paket data sesuai dengan alamat IP. *Router* terletak pada lapisan jaringan (*layer network*) dalam model referensi OSI.

6. *Access Point*

Access point adalah sebuah perangkat yang terdiri dari *port* RJ-45 yang digunakan untuk mengatur jaringan nirkabel, serta dilengkapi dengan antena penerima. Pada

Hak Cipta Diindungi 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.



access point, *transceiver* berperan dalam mengirimkan dan menerima sinyal antara *server* dan *client*.

Media Transmisi Data

Media transmisi data yaitu sebuah media yang berguna untuk mengirim sebuah data ke penerima. Media transmisi ini terbagi menjadi dua, [11] diantaranya :

1. Jaringan Berkabel (*Wired Network*)

Untuk menghubungkan komputer satu dengan komputer lainnya pada jenis jaringan ini, diperlukan suatu perangkat transmisi yang disebut kabel jaringan. Kabel ini memiliki peran dalam mengirimkan informasi antara komputer-komputer dalam bentuk sinyal listrik.

2. Jaringan Nirkabel (*Wireless Network*)

Jaringan ini menggunakan gelombang elektromagnetik sebagai media transmisi, sehingga tidak membutuhkan penggunaan kabel untuk menghubungkan komputer-komputer. Gelombang elektromagnetik ini digunakan untuk mengirimkan sinyal informasi antar komputer dalam jaringan.

2.8. Internet Protocol Address

Internet protocol address atau yang sering disebut TCP/IP adalah protokol jaringan yang dioperasikan dengan protokol TCP. *IP address* merupakan penerapan protokol internet yang menyatukan jaringan internet global. Agar *host* terhubung ke internet dan dapat melakukan komunikasi dengan menggunakan TCP/IP harus mempunyai alat pengenalan *host* pada jaringan yaitu *IP address*. [11] beberapa tipe IP diantaranya.

2.8.1 IPv4 (*Internet Protocol Version 4*)

IPv4 ialah retetan bilangan biner 32 bit yang berguna untuk mengidentifikasi *host* pada perangkat komputer yang tersambung pada internet. Prinsip kerja IP adalah sebuah *packet* data yang dibawa dan diisi sebuah alamat IP dari komputer pengirim ke komputer penerima kemudian dikirim ke sebuah jaringan. Kemudian, paket akan dikirim dari satu *router* ke *router* lainnya berdasarkan alamat IP untuk mencapai komputer yang dituju. Setiap komputer yang terhubung ke jaringan internet memiliki alamat IP yang membedakan mereka, sehingga alamat IP tidak dapat digunakan secara duplikat oleh komputer yang terhubung ke jaringan yang sama.[12]



2.8.2 IPV6 (Internet Protocol Version 6)

IPV6 adalah protokol layer ketiga yang menggantikan IPV4. Tujuan pembuatan IPV6 adalah untuk memperbaiki masalah alamat pada IPV4. Perbaikan utama pada IPV6 terletak pada *header*, di mana jumlah alamat meningkat dari 32 bit (IPV4) menjadi 128 bit (IPV6). IPV6 juga menyediakan ruang alamat yang empat kali lebih besar dibandingkan dengan IPV4, dengan ukuran 128 bit.[12]

Pembagian Kelas IP Address

Secara teoritis jumlah *IP address* yang disediakan sebesar 4 milyar atau $255*255*255*255$ dan tersebar ke pengguna internet diseluruh dunia. Pembagian kelas bertujuan agar penyediaan *IP address* menjadi lebih mudah. Pembagian *IP address* terdiri dari lima kelas, yaitu kelas A, kelas B, kelas C, kelas D, dan kelas E. [10] Dijabarkan sebagai berikut.

2.9.1. IP Address Kelas A

IP address kelas A memiliki kapasitas *host* yang sangat besar, mencapai sekitar 6.581.375 *host* dalam setiap unit jaringan. *Range byte* pertama dari *IP address* kelas A adalah dari 0 hingga 127.

2.9.2. IP Address Kelas B

IP address kelas B mempunyai jumlah *host* yang besar sekitar 65025 *host* disetiap unit jaringan dan memiliki *range* dari 128-191.

2.9.3. IP Address Kelas C

IP address kelas C digunakan terutama untuk jaringan lokal (LAN) dengan jumlah *host* yang relatif kecil. Kelas C IP memiliki kapasitas untuk mengakomodasi 256 *host*.

2.10. Subnets

Subnet merupakan pembagian *IP address* secara logika. *Subnetting* adalah metode untuk membagi jaringan yang besar menjadi jaringan yang lebih kecil. Tujuannya adalah meningkatkan efisiensi dalam penggunaan alamat IP jaringan dan memaksimalkan penggunaannya. Dengan melakukan *subnetting*, perhitungan *IP address* jaringan dapat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang menyalin, menduplikasi, atau menyalin sebagian atau seluruhnya 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



dilakukan secara lebih efisien. *Subnetting* juga dapat mengurangi *congestion* akibat banyaknya *host* yang ada dan meningkatkan keamanan jaringan.[11]

2.1 Subnetting

Beberapa cara yang perlu dilakukan dalam membuat *subnetting* jaringan [11], antara

1. Subnetting IPV4 kelas C

Tabel 2.1 Subnetting IPV4 Kelas C [11]

No	Subnet	Host Pertama	Host Terakhir	Broadcast
1	192.168.1.0	192.168.1.1	192.168.1.62	192.168.1.63
2	192.168.1.64	192.168.1.65	192.168.1.126	192.168.1.127
3	192.168.1.128	192.168.1.129	192.168.1.190	192.168.1.191
4	192.168.1.192	192.168.1.193	192.168.1.254	192.168.1.255

2. Subnetting IPV4 kelas B

Prinsip *subnetting* ini serupa dengan *subnetting* pada kelas C, di mana *subnetting* ini menggunakan oktet ketiga.

Tabel 2.2. Subnetting IPV4 Kelas B [11]

No	Subnet	Host pertama	Host terakhir	Broadcast
1	172.16.0.0	172.16.0.1	172.16.63.254	172.16.63.255
2	172.16.64.0	172.16.64.1	172.16.127.254	172.16.127.255
3	172.16.128.0	172.16.128.1	172.16.191.254	172.16.191.255
4	172.16.192.0	172.16.192.0	172.16.255.254	172.16.255.255

3. Subnetting IPV kelas A

Tabel 2.3. Subnetting IPV4 Kelas A [11]

No	Subnet	Host pertama	Host terakhir	Broadcast
1	10.0.0.0	10.0.0.1	10.0.255.254	10.0.255.255
2	10.1.0.0	10.1.0.1	10.1.255.254	10.1.255.255
3	10.254.0.0	10.254.0.1	10.254.255.254	10.254.255.255
4	10.255.0.0	10.255.0.1	10.255.255.254	10.255.255.255

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.



2.10.2 Subnet Mask

Subnet mask dikenal dengan dua yaitu *network ID* dan *host ID*. *host ID* yaitu jumlah bit yang dipakai sebagai identitas *host* sedangkan *network ID* yaitu bit yang digunakan sebagai identitas *network address*[11]

Table 2.4 Subnet Mask [11]

No	Nilai CIDR	Subnet mask
1	/8	255.0.0.0
2	/9	255.128.0.0
3	/10	255.192.0.0
4	/11	255.224.0.0
6	/12	255.240.0.0
9	/13	255.248.0.0
7	/14	255.252.0.0
8	/15	255.254.0.0
9	/16	255.255.0.0
10	/17	255.255.128.0
11	/18	255.255.192.0
12	/19	255.255.224.0
13	/20	255.255.240.0
14	/21	255.255.248.0
15	/22	255.255.252.0
16	/23	255.255.254.0
17	/24	255.255.255.0
18	/25	255.255.255.128.0
19	/26	255.255.255.192
20	/27	255.255.255.192
21	/28	255.255.255.224
22	/29	255.255.255.240
23	/30	255.255.255.248
24	/31	255.255.255.252
25	/32	255.255.255.255

1. Dianggap sebagai identitas *network address* [11]
2. Dianggap sebagai identitas *host address* [11]
- 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
 © Hak Cipta milik UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



2.11. Quality of Service

QoS (*Quality of Service*) adalah suatu metode evaluasi yang digunakan untuk mengukur kualitas jaringan internet. Tujuan utama dari QoS adalah untuk meningkatkan produktivitas pengguna dan memastikan kinerja jaringan yang optimal. [14] Di bawah ini terdapat tabel 2.5 yang menunjukkan indeks parameter QoS.

Tabel 2.5. Indeks Parameter QoS [13]

Nilai	Persentase (%)	Kategori
1,99	25 - 49%	Buruk
2,99	50 - 74%	Sedang
3 - 3,79	75 - 94%	Baik
3,8 - 4	100%	Sangat Baik

2.12. Parameter Quality of Service

Untuk mengetahui nilai QoS pada jaringan terdapat beberapa parameter yang digunakan, [14] antara lain.

2.12.1. Throughput

Throughput adalah jumlah total paket yang dapat dikirimkan dari pengguna ke tujuan dalam jangka waktu tertentu, diukur dalam satuan bps (*bit per second*).

Tabel 2.6. Indeks *Throughput* [13]

Kategori <i>Throughput</i>	<i>Throughput</i> (bps)	Nilai
Buruk	< 25	1
Sedang	50	2
Baik	75	3
Sangat Baik	100	4

Rumus perhitungan *throughput* :

$$Throughput = \frac{\text{Paket data yang diterima}}{\text{waktu pengamatan}} \tag{2.1}$$

2.12.2. Packet Loss

Packet loss adalah situasi ketika sejumlah paket hilang akibat terjadinya tabrakan (*collision*) dan kepadatan lalu lintas (*congestion*) dalam jaringan.

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

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

©Hak Cipta Terjilind UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Tabel 2.7. Indeks *Packet Loss* [13]

Kategori <i>Packet Loss</i>	<i>Packet loss</i> (%)	Nilai
Buruk	25	1
Sedang	15	2
Baik	3	3
Sangat Baik	0	4

Perhitungan *Packet loss* :

$$Packet\ Loss = \frac{(Paket\ data\ dikirim - paket\ data\ diterima) \times 100\%}{Paket\ data\ yang\ dikirim} \tag{2.2}$$

2.12.3. Delay

Delay merupakan waktu yang diperlukan bagi data untuk berpindah dari sumber ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti jarak, media fisik, kepadatan lalu lintas (*congestion*), atau waktu proses yang lama.

Tabel 2.8. Indeks dan Kategori *Delay* [13]

Kategori <i>Delay</i>	<i>Delay</i> (ms)	Nilai
Buruk	> 450	1
Sedang	300 – 400	2
Baik	150 – 300	3
Sangat Baik	< 150	4

Perhitungan *delay* :

$$Delay = \frac{Panjang\ paket}{Link\ Bandwidth} \tag{2.3}$$

2.12.4. Jitter

Jitter adalah variasi dari beberapa *delay* yang terjadi dalam transmisi data suatu jaringan. Hal ini disebabkan oleh variasi dalam panjang antrian, waktu pemrosesan data, dan waktu pengumpulan ulang paket-paket dalam jaringan.

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

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.

Tabel 2.9. Indeks dan Kategori *Jitter* [13]

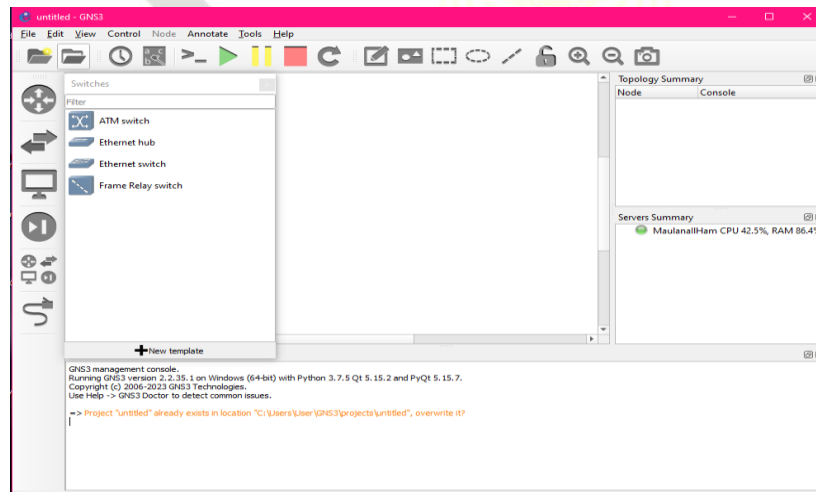
Kategori <i>Jitter</i>	<i>Jitter</i> (ms)	Nilai
Buruk	125 – 225	1
Sedang	75 – 125	2
Baik	0 – 75	3
Sangat Baik	0	4

Penyamaan perhitungan *Jitter* :

$$\text{Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Yang Diterima}} \quad (2.4)$$

2.13. GNS3 (*Graphical Network Simulator*)

GNS3 adalah suatu perangkat simulator jaringan dengan grafis yang memungkinkan untuk melakukan percobaan simulasi jaringan komputer, seperti mendesain jaringan bertopologi sederhana, simulasi platform *router* cisco dan melakukan simulasi *ethernet switch* sederhana, dimana hasil simulasi jaringan dapat digunakan untuk melihat keadaan koneksi pada komputer jaringan maupun bila terjadi masalah dalam jaringan [4].



Gambar 2.10. Tampilan Awal *software* GNS3 [15]

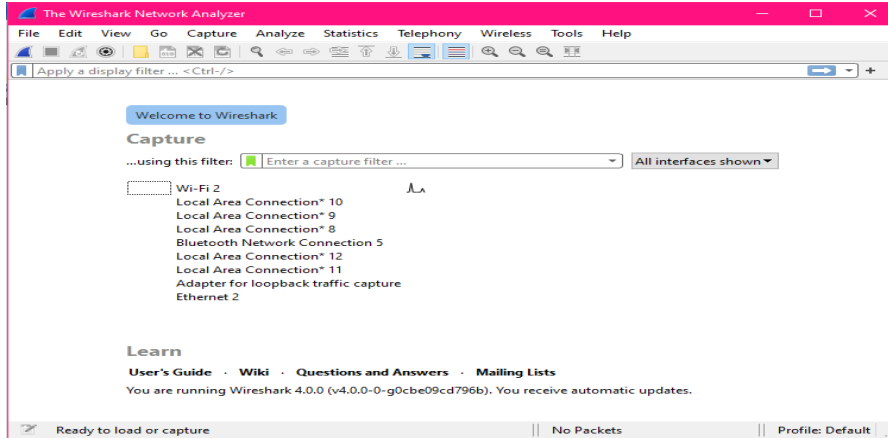
2.14. *Wireshark*

Wireshark merupakan sebuah *software* untuk menganalisa data suatu lalu lintas jaringan dan menangkap *packet* atau *frame* pada jaringan ketika melakukan proses pengujian terhadap jaringan. Prinsip kerja dengan melakukan *packet capture* yang berbeda protokol dari tipe jaringan yang sering dijumpai dalam lalu lintas jaringan internet . [5]



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

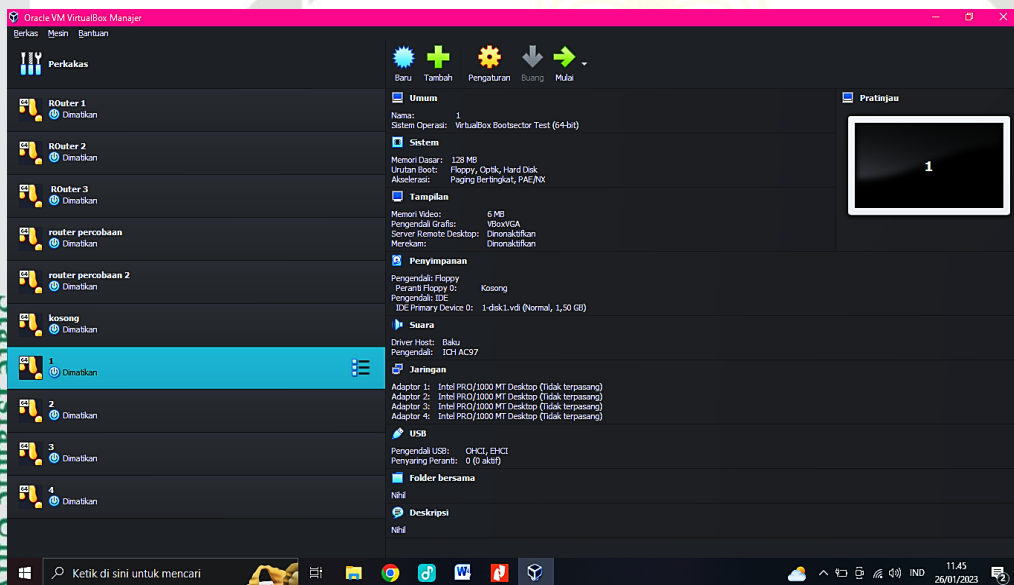
1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Gambar 2.11. Tampilan Awal software Wireshark [15]

2.15. Virtual Box

VirtualBox adalah suatu *software* secara virtualisasi, yang berguna untuk membuat suatu sistem operasi tambahan didalam suatu sistem operasi utama. Penggunaan aplikasi ini ditujukan untuk keperluan seperti *server*, dekstop, dan penggunaan *embedded*. [16]



Gambar 2.12. Tampilan Awal software VirtualBox [15]

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Pada tugas akhir ini memiliki jenis penelitian yaitu perancangan jaringan LAN dan melakukan analisis *quality of service* pada Gedung Belajar Fakultas Syariah dan Ilmu Hukum bersifat kuantitatif. Adapun aspek kuantitatif pada penelitian ini yaitu pengumpulan data seperti jumlah ruangan gedung belajar, gambaran jumlah *user* dan denah gedung.

Setelah mendapatkan data-data yang diperlukan kemudian peneliti merancang topologi jaringan menggunakan *software* GNS3, dan menganalisis *quality of service* mengacu pada parameter *throughput*, *packet loss*, *jitter*, dan *delay* sesuai standarisasi TIPHON.

3.2. Penggunaan Perangkat

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan *hardware* dan *software* untuk melakukan simulasi rangkaian dan desain jaringan yang akan peneliti lakukan. Adapun *hardware* yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Perangkat : ASUS
2. Model : Windows 10 Pro
3. Prosesor : Intel Core i3 2350M, 2.30 Ghz
4. RAM : 4 Gb
5. VGA : NVIDIA GEFORCE 610M 2GB

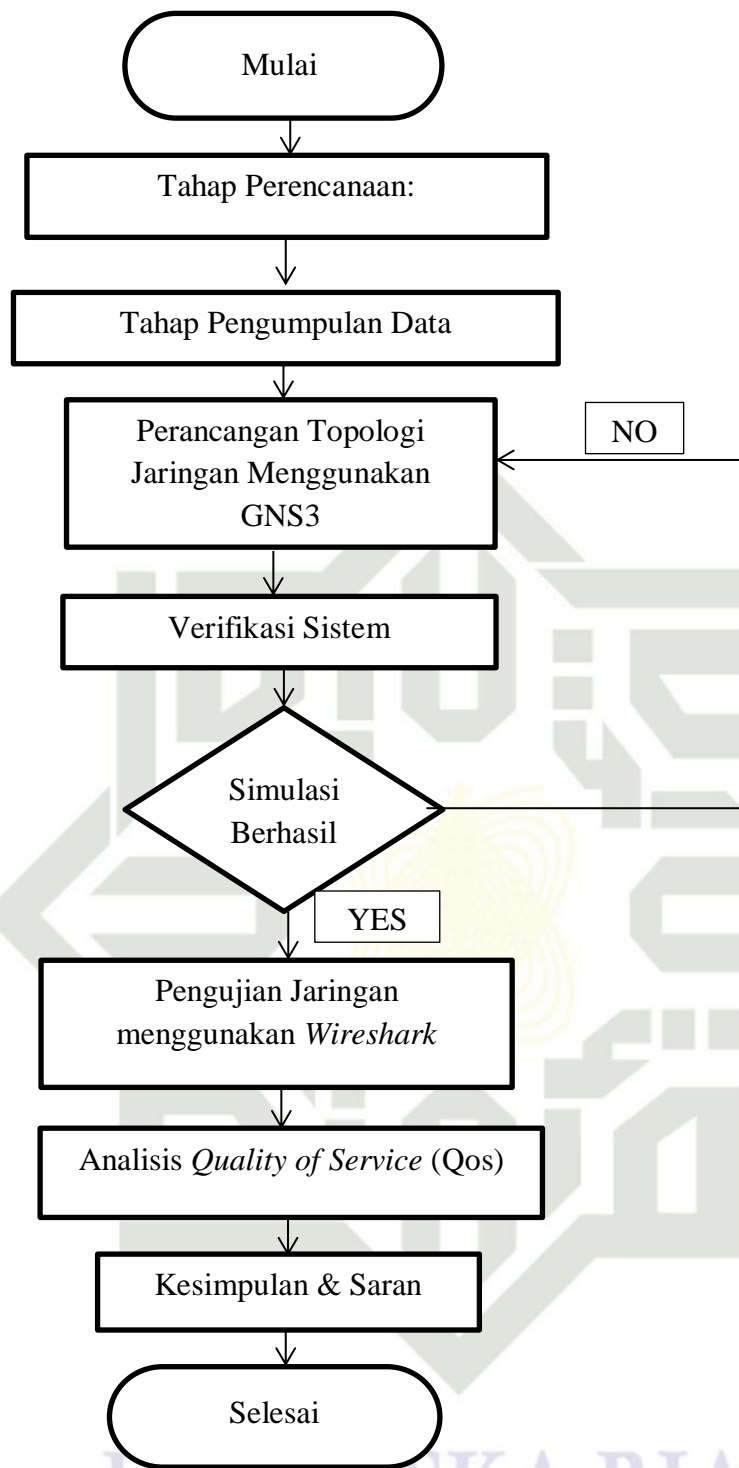
Software yang digunakan pada penelitian ini adalah GNS3 versi 2.2.35.1, *wireshark*, *Autocad*, dan *VirtualBox*.

3.3. Flowchart Penelitian

Pada sub ini menjelaskan tahap-tahap proses penelitian yang akan dilaksanakan oleh peneliti. *Flowchart* penelitian bisa dilihat pada Gambar 3.1 di bawah 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.



Gambar 3.1. Flowchart Penelitian

Ada beberapa hal yang dilakukan pada penelitian ini, pertama adalah tahap perencanaan untuk membantu penulis dalam menyusun dan mengatasi kemungkinan akan terjadinya atau tidak sebuah penelitian. Dalam tahap ini dilakukan identifikasi masalah yang ada di sekitar untuk diselesaikan dengan metode-metode yang ada. Lalu melakukan studi literatur yang berkaitan dengan penelitian sebagai referensi untuk mendukung sesuai topik



penelitian. Kemudian menyusun rumusan masalah berdasarkan topik penelitian agar mendapatkan hasil sesuai dengan tujuan dan manfaat penelitian.

Tahap kedua adalah tahap pengumpulan data, pada tahap ini sangat dibutuhkan untuk merencanakan penelitian. Data yang penulis dapatkan, yaitu jumlah *user*, jumlah ruangan, jumlah lantai, desain topologi jaringan, dan perangkat yang digunakan. Tahap ketiga merupakan tahap perancangan, tahap ini penulis melakukan perancangan topologi jaringan, konfigurasi, dan melakukan *routing* menggunakan *software* GNS3 untuk mengetahui jaringan yang didesain dapat saling bertukar informasi satu dengan yang lainnya. Selanjutnya, dilakukan perhitungan QoS dari desain jaringan yang telah dirancangan menggunakan *software* *wireshark* sesuai parameter *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*. Tahap terakhir, penulis melakukan analisis dari hasil perhitungan QoS untuk mengetahui kualitas jaringan internet telah sesuai berdasarkan standarisasi TIPHON, sehingga penulis dapat mengambil kesimpulan pada penelitian ini.

3.4. Pengumpulan data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data yang didapat dari studi literatur dan permasalahan yang berkaitan dengan perancangan jaringan LAN. Data-data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder.

3.4.1. Data Primer

Data primer adalah sebuah data yang didapatkan langsung dari hasil survey penelitian. Data tersebut digunakan agar dapat memastikan area yang akan menjadi sasaran penelitian pada perancangan jaringan LAN. Data ini meliputi: luas bangunan, jenis & jumlah ruangan, serta jumlah *user*.

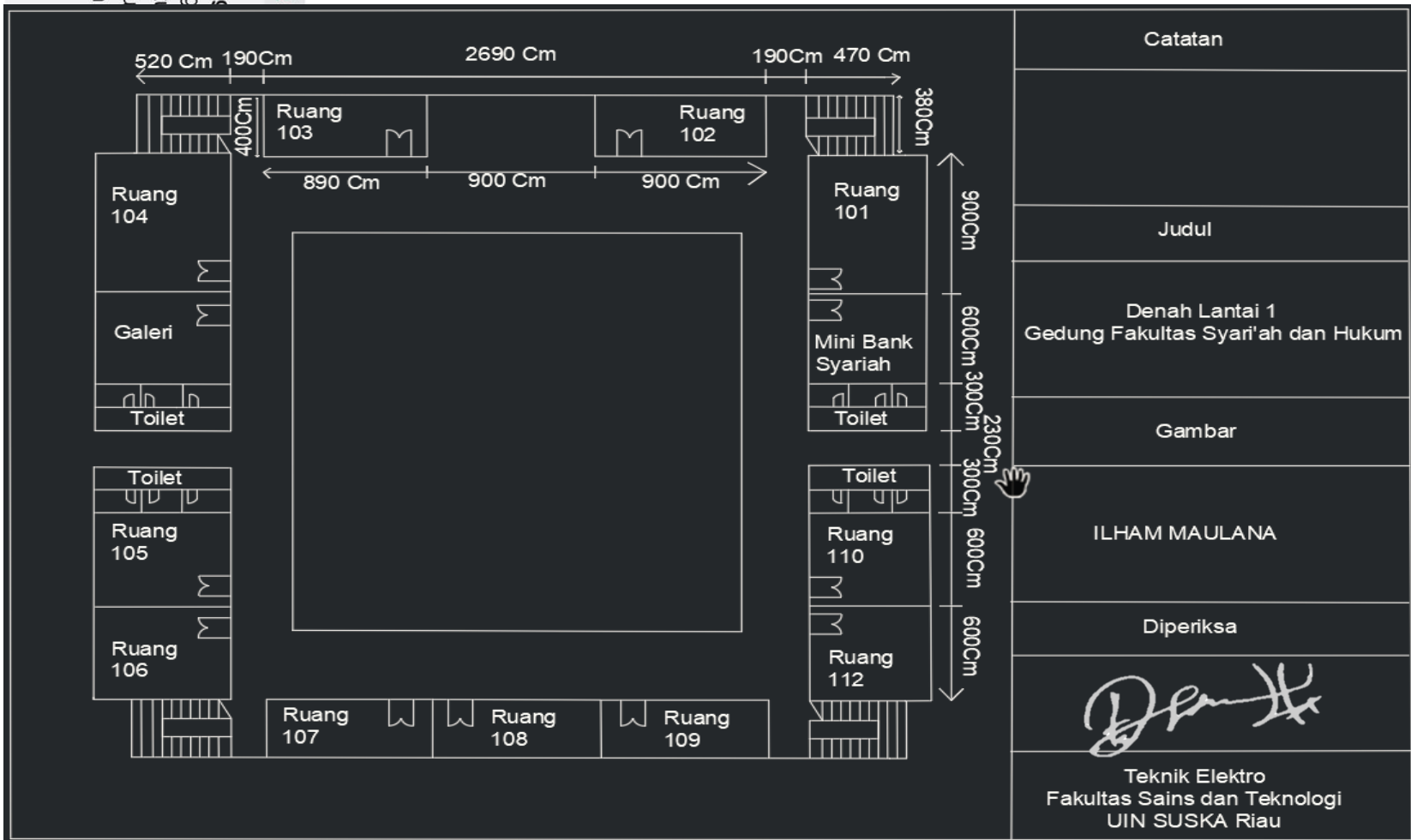
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

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.

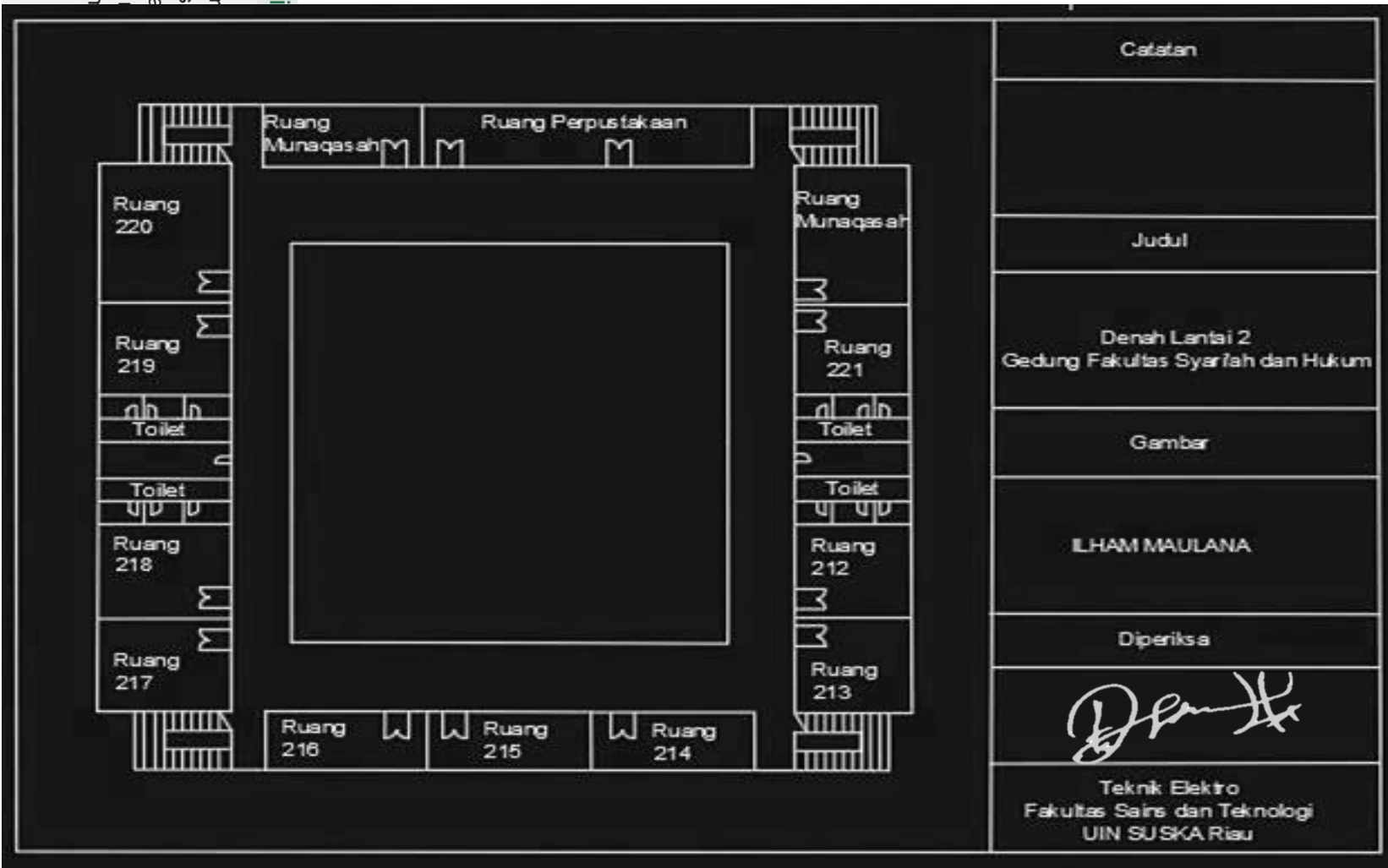
1. Dilarang menjiplak atau menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

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



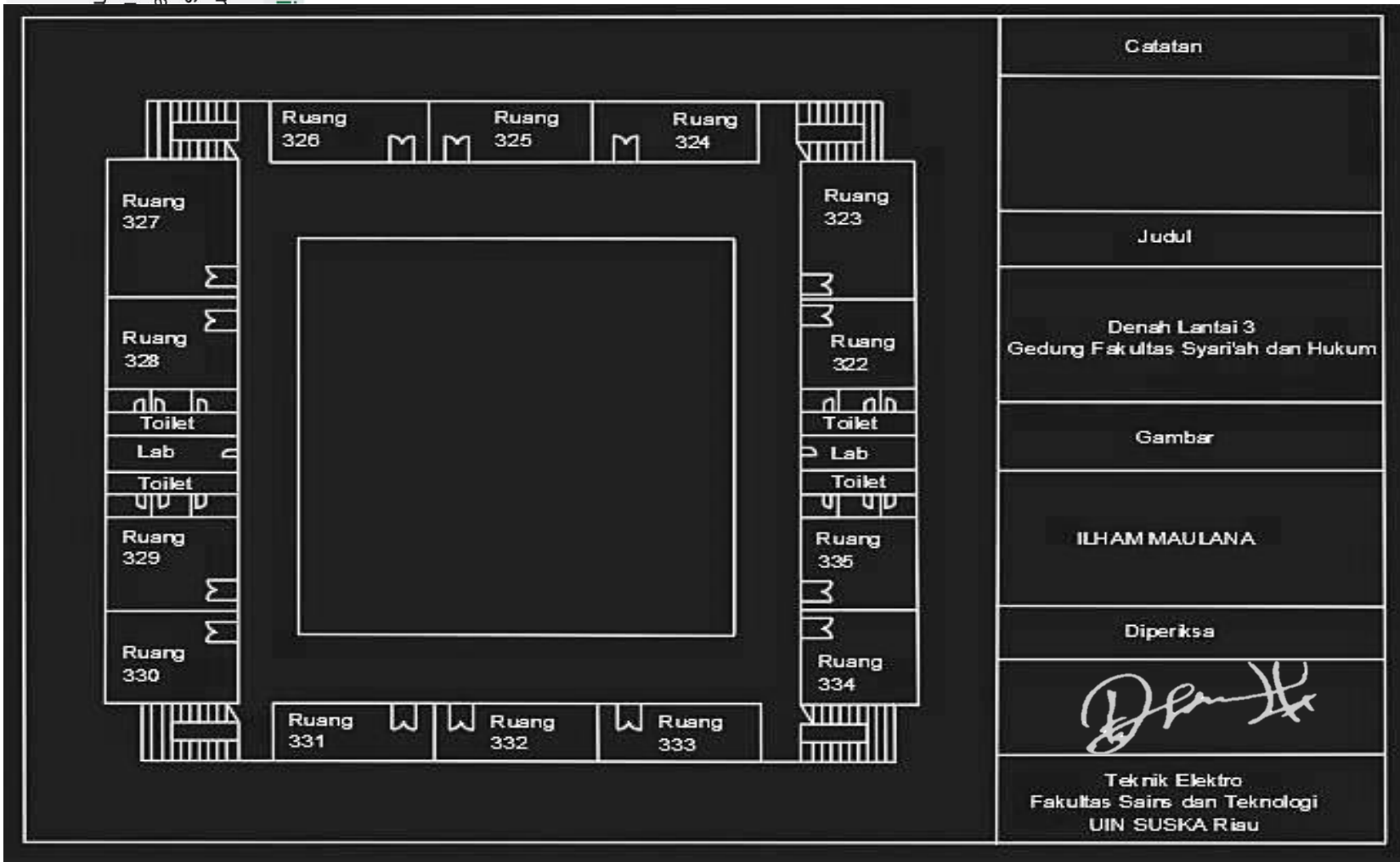
Gambar 3.2. Denah Gedung Lantai 1

UIN SUSKA RIAU



Gambar 3.3. Denah Gedung Lantai 2

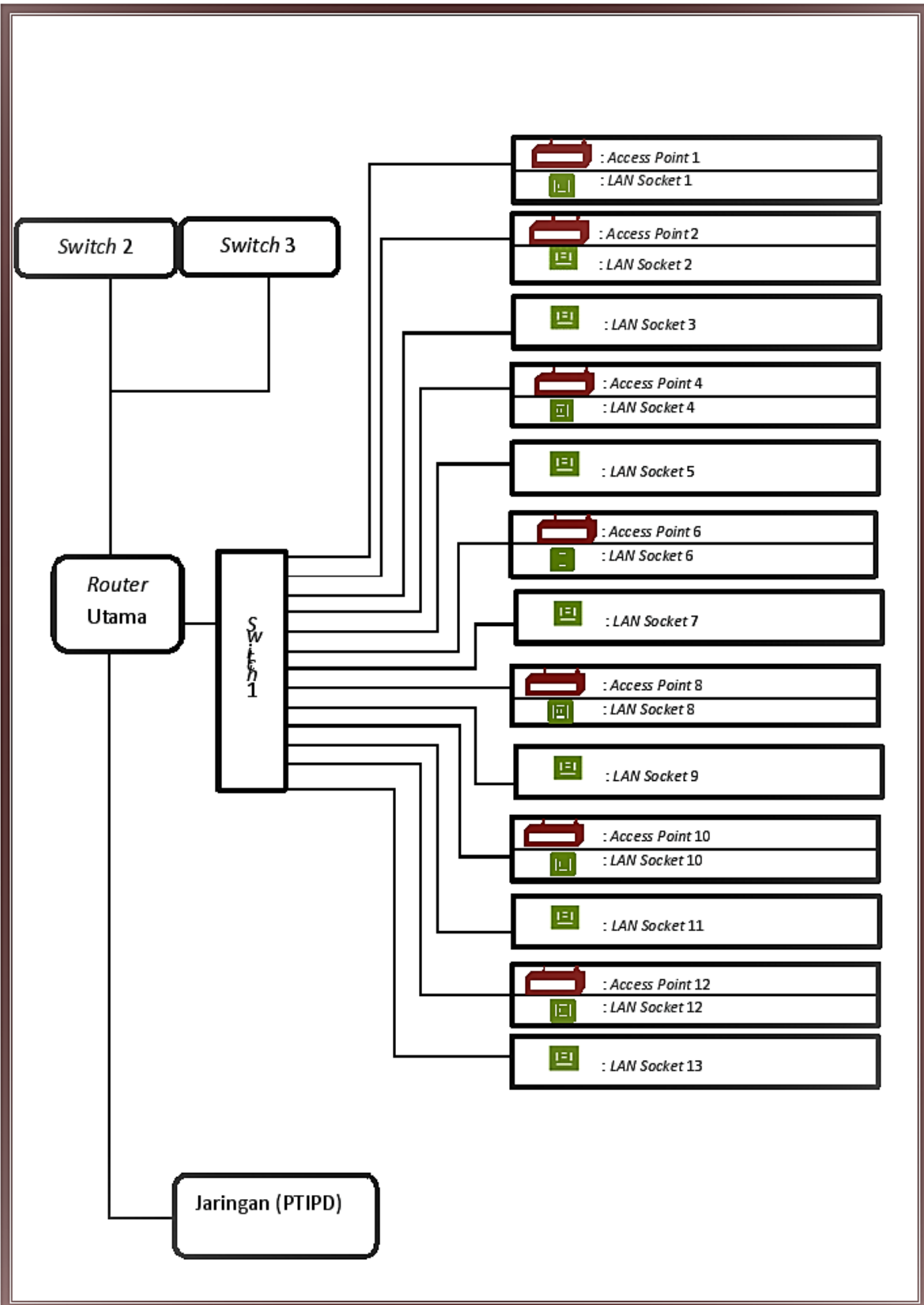
UIN SUSKA RIAU



Gambar 3.4. Denah Gedung Lantai 3

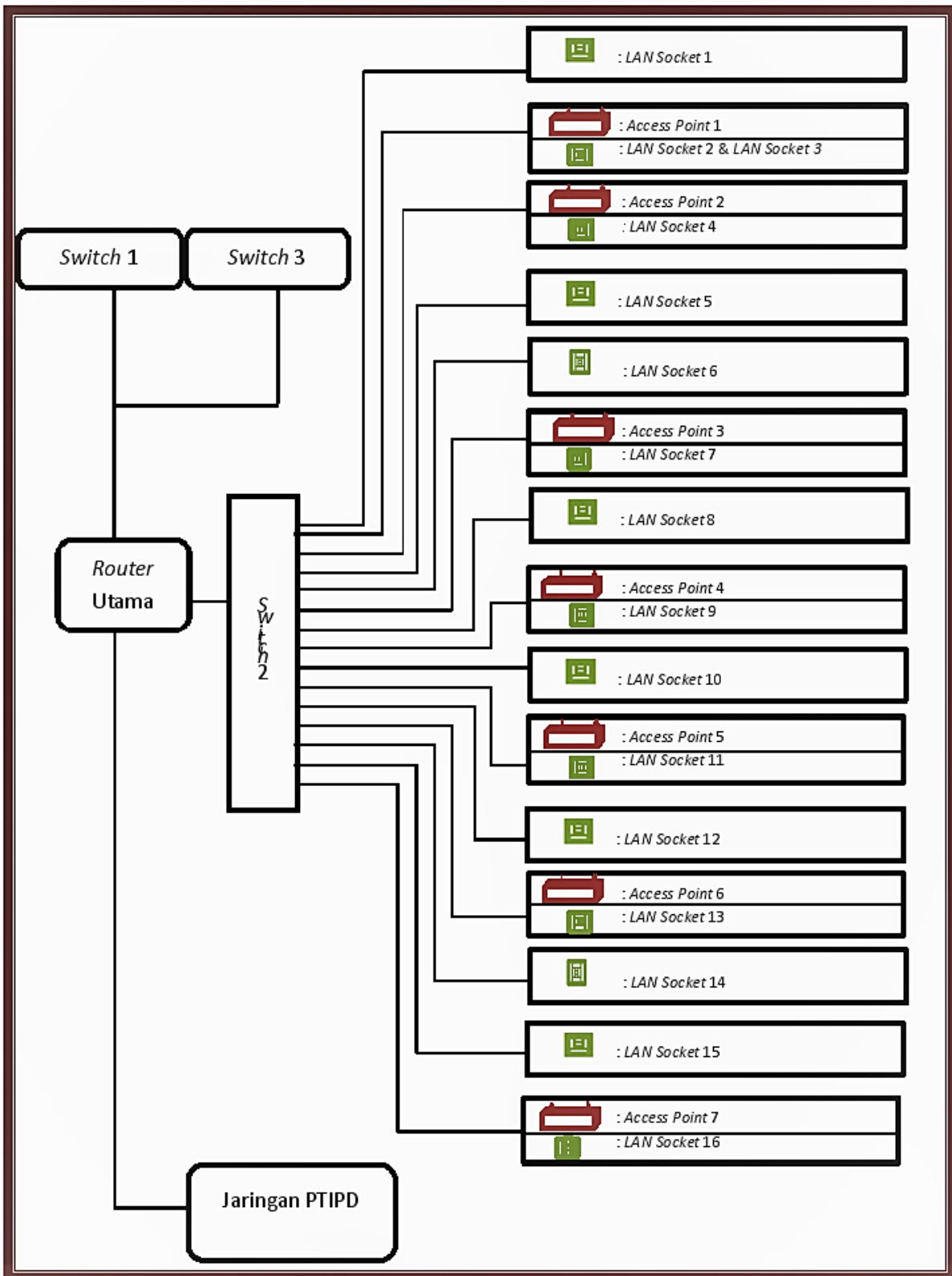
UIN SUSKA RIAU

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



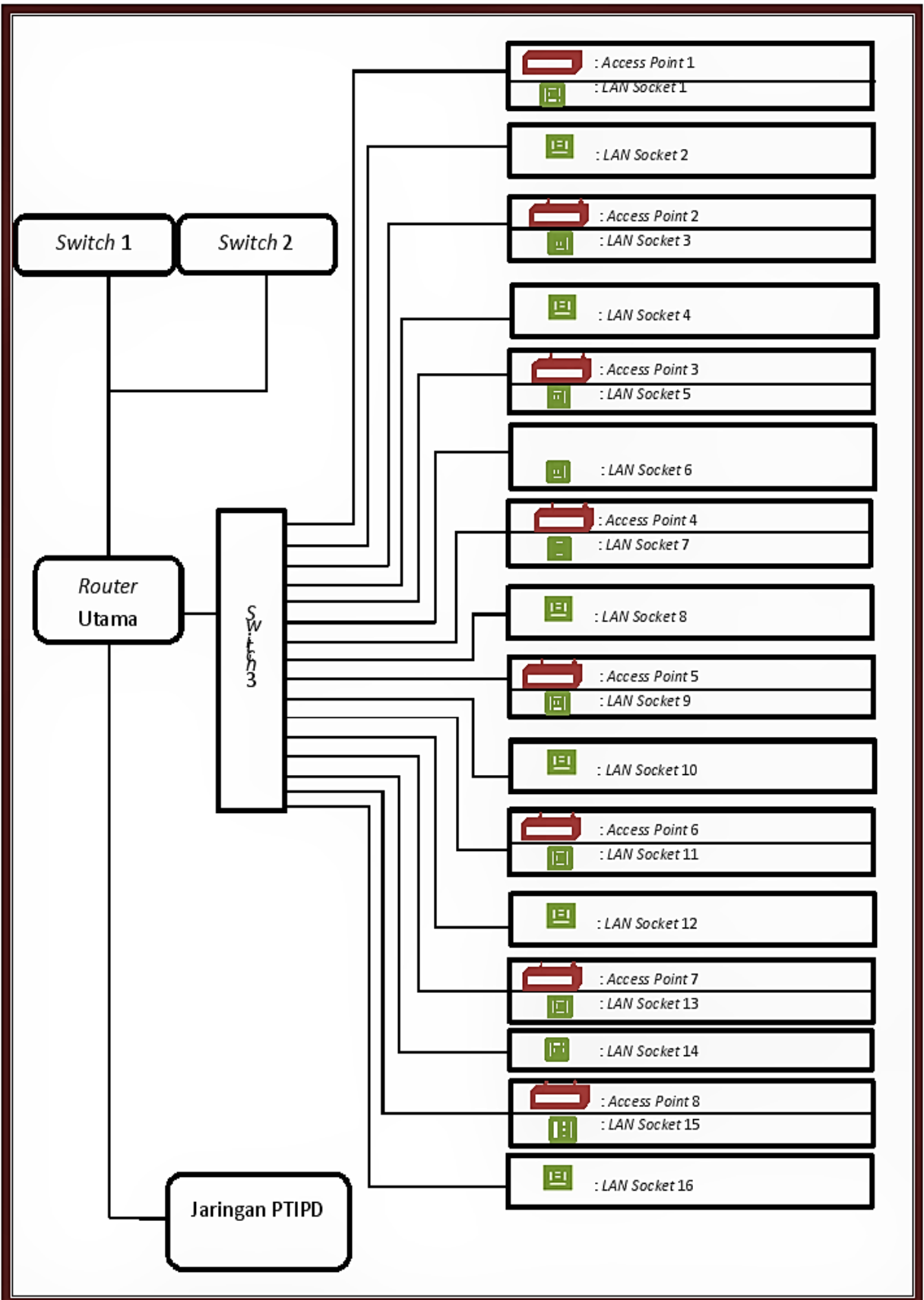
Gambar 3.5. Wiring Diagram Jaringan LAN Lantai 1

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



Gambar 3.6. Wiring Diagram Jaringan LAN Lantai 2

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



Gambar 3.7. Wiring Diagram Jaringan LAN Lantai 3



Tabel 3.1. Data Jumlah *User* Setiap Lantai

No	Peralatan	Lantai			Jumlah <i>User</i>
		I	II	III	
	LAN Socket Wall	13	16	16	45
	Access Point	7	7	8	22
	Jumlah	20	23	24	67

Berdasarkan data Tabel 3.1, maka diketahui beberapa kebutuhan *bandwidth* yang dirincikan sebagai berikut:

Tabel 3.2. Kebutuhan *Bandwidth* [17]

Kebutuhan	Pengguna Berdasarkan Status			Total
	Ringan	Sedang	Tinggi	
Data	45	-	-	45 <i>user</i>
Access Point	-	-	22	22 <i>user</i>
<i>Bandwidth</i> (Mbps)	2 Mbps	-	20 Mbps	30 Mbps
Total (Mbps)	90 Mbps	-	440 Mbps	530 Mbps

Berdasarkan Tabel 3.2 dilakukan perhitungan dan didapat total *bandwidth* sebesar 530 Mbps.

3.4.2. Data Sekunder

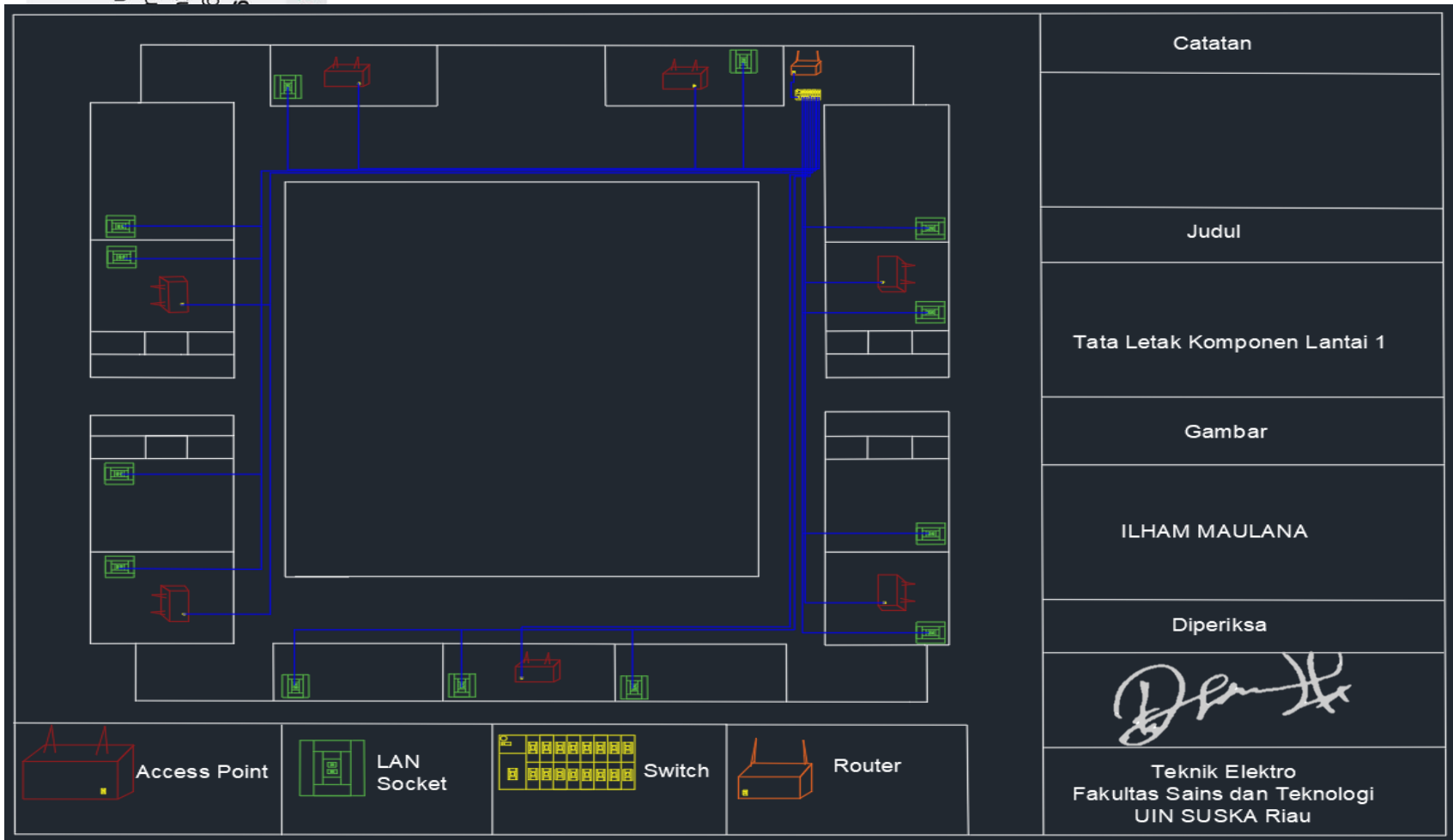
Data sekunder adalah data yang didapatkan dari hasil studi literature serta referensi lain yang berkaitan dengan perancangan jaringan LAN dan analisis QoS. Data ini yaitu: parameter QoS, topologi jaringan, dan *IP address*.

3.5. Layout Tata Letak Komponen

Perancangan jaringan internet pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar dibawah dari denah lantai 1 hingga lantai 3 untuk membantu penulis dalam menggambarkan secara rinci untuk komponen serta topologi jaringan yang dibutuhkan.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis atau hasil penelitian, yang merupakan hak cipta diindung Undang-Undang No 19/2002, dan/atau hak cipta lainnya yang berkaitan dengan kekayaan intelektual yang dilindungi Undang-Undang No 30/2002 dan/atau hak lainnya. Untuk penyalinan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

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

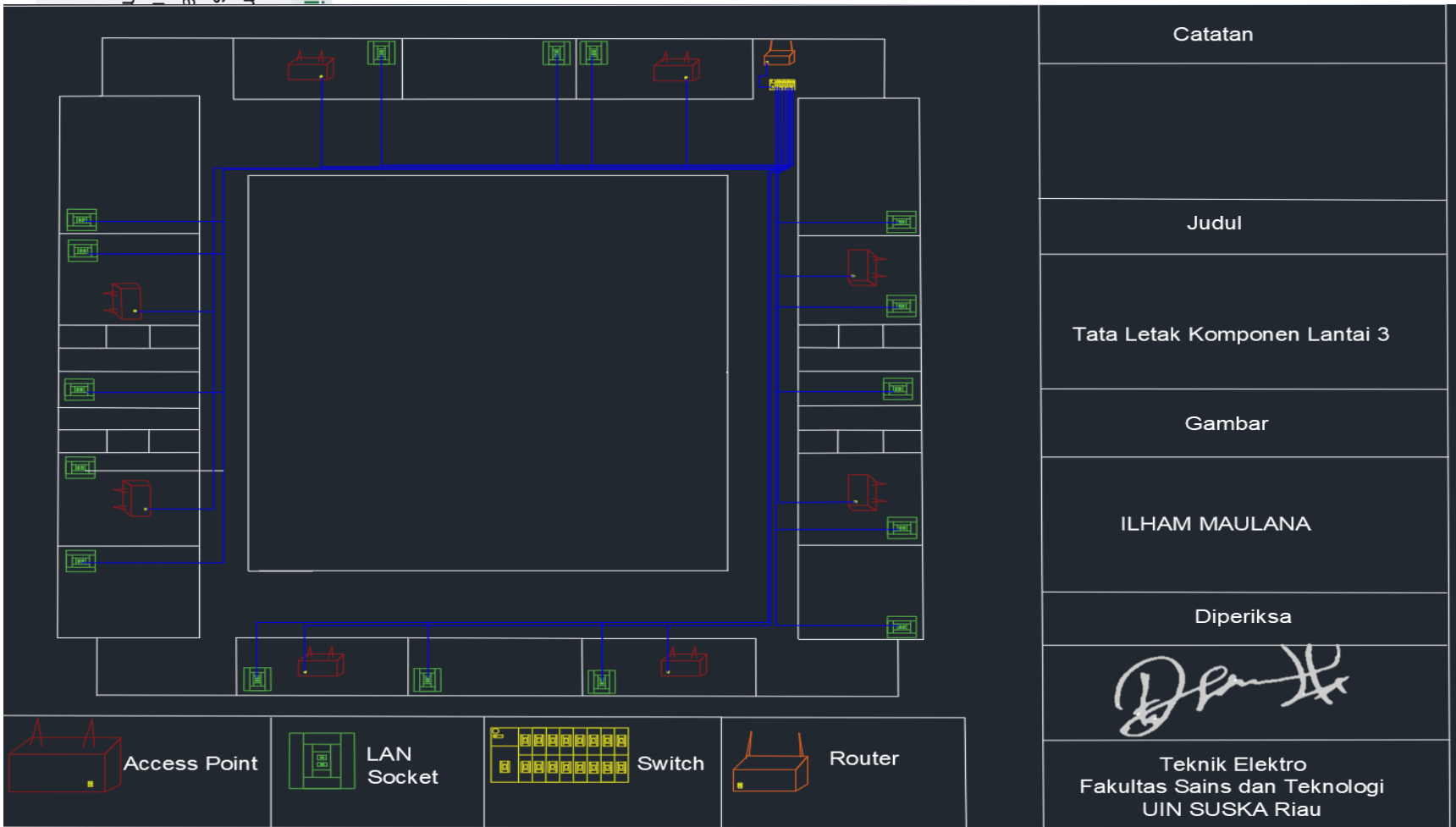


Gambar 3.8. Tata Letak Komponen Lantai 1

UIN SUSKA RIAU

Gambar 3.9. Tata Letak Komponen Lantai 2





Gambar 3.10. Tata Letak Komponen Lantai 3

UIN SUSKA RIAU

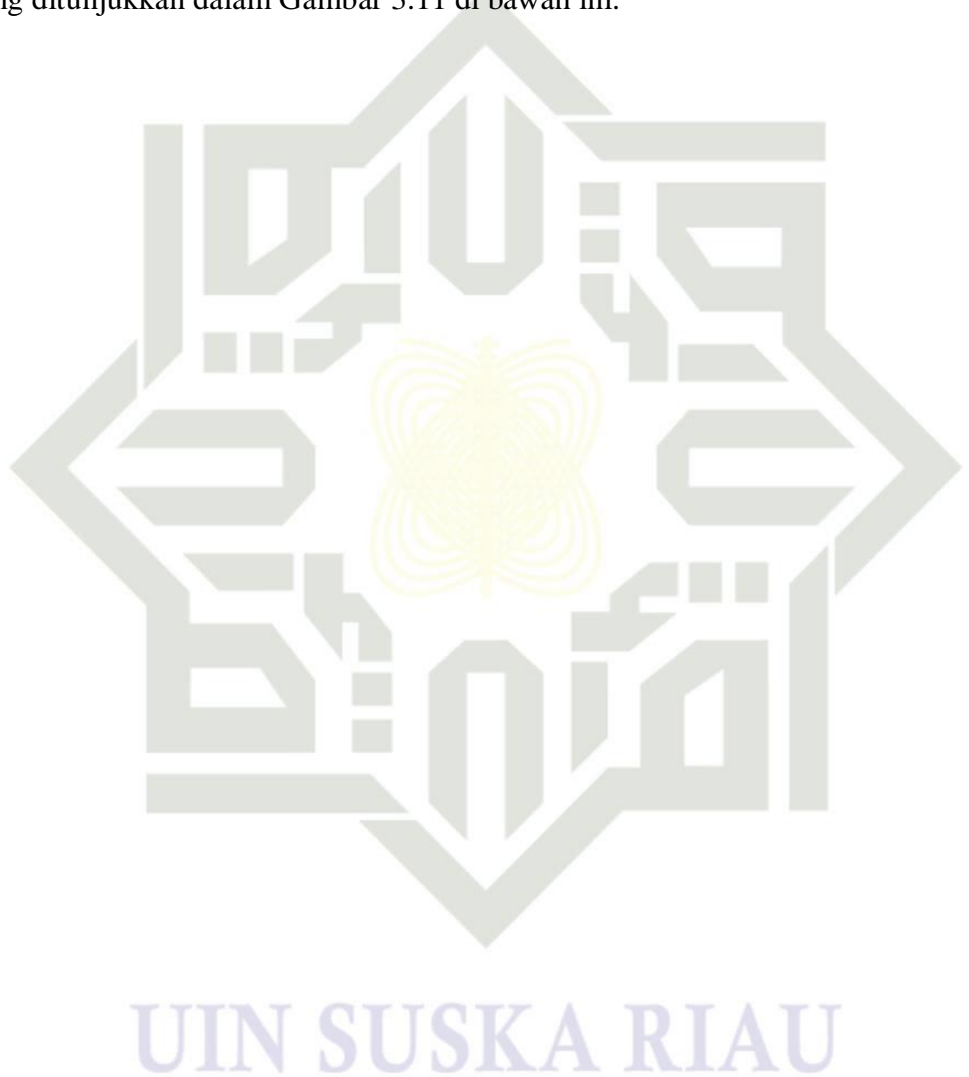
ak cipta mi
pa Diindungi Ur
rang mengutip s
engutipan hanya
rang mengumun

University of Sultan Syar
oran, penulisan kritik atau tinjauan
in tanpa izin UIN Suska Riau.



3.6. Pemodelan Sistem

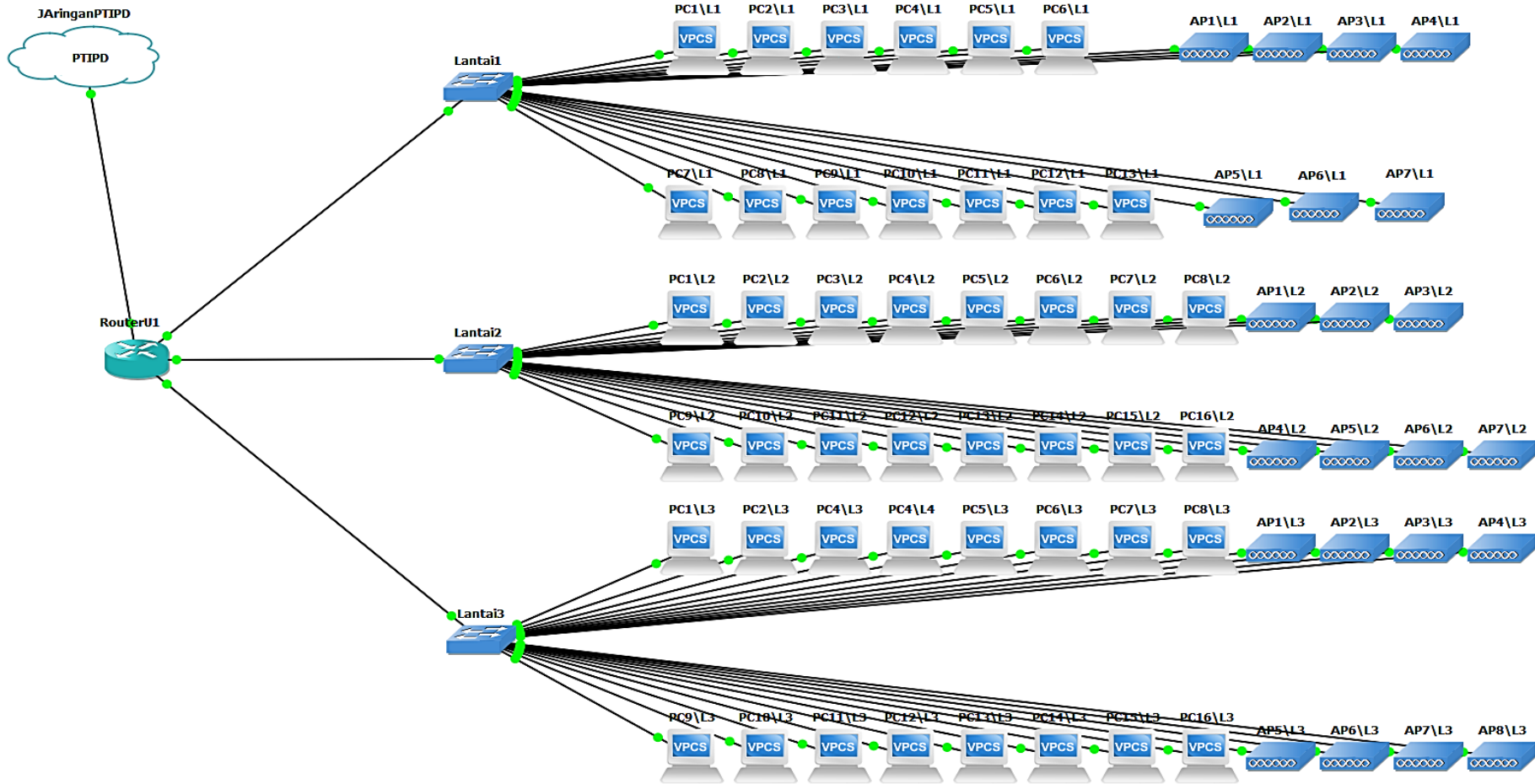
Pemodelan sistem dalam merancang jaringan LAN ini menggunakan *software* GNS3 untuk merencanakan topologi jaringan. Model sistem penelitian ini menggunakan topologi *tree*, karena topologi ini memudahkan ketika menambah perangkat jaringan tanpa membuat jaringan yang lain terganggu, ketika ada komputer yang mengalami kerusakan, maka jaringan pada komputer lain tidak terganggu, dan Topologi ini menunjukkan kinerja yang baik dan jarang mengalami konflik data. Setelah melakukan konfigurasi IP, sistem dapat dimodelkan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 3.11 di bawah ini.



1. Dilarang menyalin 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.



Gambar 3.11. Model Sistem Jaringan LAN

UIN SUSKA RIAU







Tabel 3.3. IP Address Model Sistem Jaringan

Device	Interface	IP Address
Router Utama	Ether 1	10.20.68.24/16
	Ether 2	172.10.10.1/22
	Ether 3	172.20.20.1/22
	Ether 4	172.30.30.1/22
Switch Lantai 1	Personal Computer	172.10.10.2/30 - 172.10.10.14/30
	Access Point	172.10.10.15/23 - 172.10.10.23/23
Switch Lantai 2	Personal Computer	172.20.20.2/30 - 172.20.20.17/30
	Access Point	172.20.20.18/23 - 172.20.20.23/23
Switch Lantai 3	Personal Computer	172.30.30.2/30 - 172.30.30.17/30
	Access Point	172.30.30.18/23 - 172.30.30.25/23

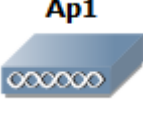
Dalam menyusun rancangan jaringan LAN dibutuhkan beberapa komponen untuk mendukung simulasi jaringan, yaitu :

Tabel 3.4. Komponen Pada Simulasi Jaringan

No	Komponen	Keterangan
1	 Router Mikrotik Router Mikrotik	Sebagai penghubung untuk mentransmisikan <i>packet</i> dari <i>network</i> yang berbeda.
2	 Switch1 Switch	Sebagai penghubung antar <i>network</i> dan <i>client</i> dan dapat melakukan komunikasi dua arah.
3	 Cloud1 Internet Cloud	Berfungsi sebagai internet dalam sebuah jaringan di GNS3.
4	 PC1 VPCS Personal Computer	Berguna sebagai <i>client</i> untuk melakukan simulasi.

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

Tabel 3.4. Komponen Pada Simulasi Jaringan (lanjutan)

Komponen	Keterangan
 Access Point	Berguna menerima sinyal dan mengirimkan sinyal pada <i>client</i> dan <i>server</i> .

3.7. Pengujian Simulasi

Tahap pengujian simulasi pertama yaitu memastikan seluruh perangkat jaringan bisa bertukar data satu dengan yang lainnya. Langkah yang dilakukan adalah dengan melakukan *test ping* disetiap perangkat jaringan hingga perangkat menampilkan balasan dari perangkat yang dituju. Tahap pengujian kedua melakukan capture data jaringan pada GNS3 menggunakan *wireshark* dari *interface* satu ke *interface* yang akan dituju.

3.8. Analisi Quality of Service

Analisis *quality of service* merupakan tahapan peneliti melakukan penghitungan pada nilai QoS dari data yang didapatkan pada aplikasi *wireshark* dan dihitung berdasarkan parameter yang sudah di tetapkan menurut standarisasi TIPHON. Data yang diperoleh nantinya akan di olah pada *microsoft excel* dan selanjutnya dibuat dalam bentuk tabel ataupun sebuah grafik agar memudahkan membaca hasil yang telah didapatkan.

3.9. Spesifikasi Perangkat

3.9.1. Router Mikrotik

Dalam penelitian ini, *router mikrotik* digunakan karena *router* ini dapat dikontrol melalui *winbox*, sehingga memudahkan dalam manajemen *bandwidth* dan pengaturan lainnya. Jenis mikrotik yang akan digunakan adalah CCR1036-12G-4S.

Tabel 3.5. Spesifikasi Perangkat Router Mikrotik [18]

Spesifikasi	Type
<i>Product Code</i>	CCR1036-12G-4S
<i>CPU</i>	Tilera Tile-Gx36 1.2GHz 36 Cores
<i>Main Storage/NAND</i>	512MB
<i>RAM</i>	4GB Sodim
<i>LAN Ports</i>	12
<i>USB</i>	1



Tabel 3.5. Spesifikasi Perangkat Router Mikrotik (lanjutan) [18]

Spesifikasi	Type
SFP Ports	4
Operating System	Router OPSv6
Gigabit	Yes
RouterOS License	Level 6
Temperature Range	-20C .. +45C

3.9. Switch

Pada penelitian ini peneliti menyarankan menggunakan switch TP-LINK 24-Port Gigabit Switch TL-SG1024, dikarenakan pada switch ini memiliki 24 port dan pada desain jaringan hanya memiliki 24 user sehingga harganya pun lebih terjangkau.

Tabel 3.6. Spesifikasi Perangkat Switch [19]

Spesifikasi	Type
Product Code	TP-LINK 24-Port Gigabit Switch TL-SG1024
Standards and Protocols	802.3i, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab , IEEE 802.3x
QoS	802.1p/DSCP QoS* *Only for V11 and later version
Interface	24 10/100/1000Mbps RJ45 Ports (Auto Negotiation/Auto MDI/MDIX) IEEE
Power Supply	100-240VAC, 50/60Hz
Mounting	Rack Mountable
Packet Forwarding Rate	35.7Mpps
Network Media	10BASE -T: UTP category 3, 4, 5 cable (maximum 100m) 100BASE-TX/1000BASE-T: UTP category 5, 5e or above cable (maximum 100m)
Dimensions (W x D x H)	17.3*7.1*1.7 in. (440*180*44 mm)
Switching Capacity	48Gbps
Max Heat Dissipation	46.44BTU/h
Max Power Consumption	13.62W

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.

3.9.3. Access Point

Pada penelitian ini peneliti menyarankan menggunakan *access point* bertipe Ruijie *Access Point RG-AP720-L*.

Tabel 3.7. Spesifikasi *Access Point Ruijie Access Point RG-AP720-L*[20]

Spesifikasi	Type
<i>Product Code</i>	<i>Ruijie Access Point RG-AP720-L</i>
<i>Encryption</i>	WPA (TKIP), WPA2 (AES), WPA-PSK, and WEP (64 or 128 bits)
<i>Network Configuration</i>	802.11a/b/g/n/ac
<i>Operating Frequency</i>	2.4GHz & 5GHz
<i>Weight</i>	0.42 Kg
<i>Modulation</i>	MIMO-OFDM/OFDM/DSSS
<i>Antenna</i>	<i>Internal Omni-directional Antenna</i>
<i>BSSID capacity</i>	32
<i>Maximum clients per AP</i>	256
<i>Dimensions</i>	194 x 194 x 37 mm (W x D x H)
<i>Network Connection</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>1x 10/100/1000BASE-T Ethernet uplink</i> - <i>1x Console Port</i> - <i>Port LAN1 supports PoE</i>

3.10. Estimasi Anggaran Biaya

Dalam merencanakan sebuah proyek atau rancangan, estimasi anggaran biaya menjadi hal penting. Tabel dibawah merepukan estimasi anggaran untuk membangun sebuah jaringan pada Gedung Belajar Fakultas Syari'ah dan Ilmu Hukum.

Tabel 3.8. Estimasi Anggaran Biaya

No	Nama Bahan	Lantai 1	Lantai 2	Lantai 3	Harga	Total
1	Kabel LAN	823m	928m	967m	Rp. 1.500 meter	Rp. 1.452.251
2	LAN Socket Wall	13	16	16	Rp. 20.000 / pcs	Rp. 900.000
3	Router	1	-	-	Rp. 19.500.000	Rp. 19.500.000
4	Access Point	7	7	8	Rp. 2.200.000	Rp. 48.400.000
5	Switch	1	1	1	Rp. 1.680.000	Rp. 5.040.000
Jumlah						Rp. 75.252.251

BAB V PENUTUP

Kesimpulan

Dalam penelitian ini, dilakukan tiga skenario perhitungan dengan variasi data 1 MB, 5 MB, dan 10 MB. Dimana pada skenario 1 MB hasil simulasi yang didapat yaitu 1.120,6 Kbit/s pada *throughput* (Sangat Baik), 0% pada *packet loss* (Sangat Baik), 4,71 ms pada *delay* (Sangat Baik) dan 4,53 ms pada parameter *jitter* (Baik). Pada skenario 5 MB hasil simulasi yang didapat yaitu 1.281,8 Kbit/s pada *throughput* (Sangat Baik), 0% pada *packet loss* (Sangat Baik), 4,37 ms pada *delay* (Sangat Baik) dan 4,37 ms pada parameter *jitter* (Baik). Sedangkan pada skenario 10 MB hasil simulasi yang didapat yaitu 908,2 Kbit/s pada *throughput* (Sangat Baik), 0% pada *packet loss* (Sangat Baik), 8,11 ms pada *delay* (Sangat Baik) dan 8,10 ms pada parameter *jitter* (Baik). Analisis QoS pada Gedung Belajar Fakultas Syari'ah dan Ilmu Hukum telah selesai dilakukan, dan hasil empat parameter tersebut menunjukkan rata-rata QoS dengan indeks 3,75 berarti kategori kualitas jaringan termasuk Bagus sesuai standar TIPHON.

Saran

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



DAFTAR PUSTAKA

- N. S. Tarkaa, P. I. Iannah, and I. T. Iber, "Design and Simulation of Local Area Network Using Cisco Packet Tracer," *Int. J. Eng. Sci.*, pp. 2319–1813, 2017, doi: 10.9790/1813-0610026377.
- D. S. Ramadhan and N. Mubarakah, "Perkantoran Dengan Menggunakan Software Cisco Packet Tracer," *Peranc. Jar. LAN PADA GEDUNG PERKANTORAN DENGAN MENGGUNAKAN Softw. CISCO Pack. TRACER Dian*, vol. 4, no. 3, p. 100, 2013.
- P. Wulandari, S. Soim, and M. Rose, "Monitoring Dan Analisis Qos (Quality of Service) Jaringan Internet Pada Gedung Kpa Politeknik Negeri Sriwijaya Dengan Metode Drive Test," *Semin. Nas. Teknol. dan Inform.*, pp. 341–347, 2017.
- H. Wibowo, M. Rosmiati, and 2016 Sularsa Anang, "Simulasi Perancangan Jaringan Berbasis Wireless LAN Menggunakan GNS3 dan Management Bandwidth Menggunakan Netlimiter3 pada Badan Pertanahan Nasional Melawi sebagai Sarana Informasi," *e-Proceeding Appl. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 636–650, 2016, [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/2627>
- H. M. Afifah, I., & Sopiany, "Simulator GNS3 dan Wireshark Sebagai Model Virtual Pembelajaran Pratikum Jaringan Komputer," *J. Kependidikan*, vol. 87, no. 1,2, pp. 149–200, 2017.
- S. A. Widodo and H. M. Jumasa, "Perancangan Jaringan LAN Pada Gedung Baru Smk Muhammadiyah Purwodadi Dengan Metode Waterfall Menggunakan Software Cisco Packet Tracer," *J. INTEK*, vol. 2, no. November, pp. 1–7, 2019.
- M. Ulfah and A. Sri Irtawaty, "Pengukuran Dan Analisa Quality of Service (Qos) Jaringan Internet Di Gedung Terpadu Politeknik Negeri Balikpapan," *SNITT Politek. Negeri Balikpapan*, vol. 2, no. 5, pp. 351–357, 2020.
- J. Nur, L. F. Israwan, and M. Saputra, "Analisis Quality of Service Jaringan Internet Pada Universitas Dayanu Ikhsanuddin," *J. Inform.*, vol. 11, no. 2, p. 176, 2023, doi: 10.55340/jiu.v11i2.1136.
- Ku tanto and D. T. Saputro, "Belajar Jaringan Komputer Berbasis MikroTik OS," *Computer Communications Networks*. p. 164, 2015. [Online]. Available: <http://r2kn.litbang.kemkes.go.id:8080/handle/123456789/62792>

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.



[10]

Supriyanto, "Jaringan Dasar Jaringan Dasar | i," *Jar. Dasar*, p. 68, 2013.

[11]

P. Instalasi and A. Micro, "Dasar Dasar Jaringan Komputer".

[12]

A. Pantoni, M. T. A. Zaen, and S. Fadli, "ANALISIS KOMPARASI PERFORMA JARINGAN KOMPUTER PADA IMPLEMENTASI IPv4 dan IPv6," *J. Inform. dan Rekayasa Elektron.*, vol. 1, no. 2, p. 55, 2018, doi: 10.36595/jire.v1i2.60.

[13]

Appianto 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.

[14]

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, doi: 10.28932/jutisi.v2i2.454.

[15]

"Ilham Maulana 'Software Simulator.'"

[16]

A. P. A. Kusuma, "Implementasi Simple Port Knocking Pada Dynamic Routing (Ospf) Menggunakan Simulasi Gns3," *J. Manaj. Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 7–17, 2016.

[17]

M. Fahmi, Nasaruddin, and Syahrial, "Perancangan dan Analisis Kinerja Jaringan Fiber Optik Menggunakan Teknologi GPON pada Pemerintah Kabupaten Pidie Jaya," *KITEKTRO J. Online Tek. Elektro*, vol. 3, no. 3, pp. 1–5, 2018.

[18]

"Mikrotik,"Spesifikasi CCR1036-12G-4S" [online]."

[19]

"Tp-Link 'Spesifikasi Unmanaged Switch TL-SG1024V14' [online]."

[20]

"Rajjie, 'Spesifikasi Akses Point RG-AP720-L."

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.