



PERANCANGAN JARINGAN *LOCAL AREA NETWORK* (LAN) DI GEDUNG BARU 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

Oleh :

FAJAR DWI RIANDY

11950515113

**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.



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

LEMBAR PERSETUJUAN

PERANCANGAN JARINGAN (LAN) *LOCAL AREA NETWORK* DI GEDUNG BARU UIN SUSKA RIAU

TUGAS AKHIR

oleh:

FAJAR DWIRIANDY

11950515113

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro
di Pekanbaru, pada tanggal 11 Juli 2023

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

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

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN JARINGAN LAN (LOCAL AREA NETWORK) DI GEDUNG BARU UIN SUSKA RIAU

TUGAS AKHIR

oleh:

FAJAR DWI RIANDY

11950515113

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 11 Juli 2023

Pekanbaru, 11 Juli 2023

Mengesahkan,



Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Hartono, M.Pd.

NIP. 19640301 199203 1 003

Ketua Prodi Teknik Elektro



Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T.

NIP. 19721021 200604 2 001

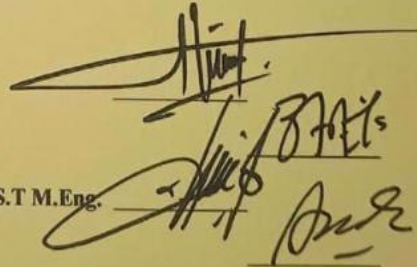
DEWAN PENGUJI :

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

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

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

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



LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

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

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

LEMBAR PERNYATAAN

UIN SUSKA RIAU



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.

1. Larang 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

Pekanbaru, 18 Juli 2023

Yang membuat pernyataan



Rajar Dwi Riandy

NIM.11950515113

UIN SUSKA RIAU

LEMBAR PERSEMBAHAN

Usaha dengan pemikiran dan peluh keringat yang telah dilalui, kini usaha itu membuah hasil berupa karya tulis yang menghantarkan ku sebagai seorang sarjana. Semua ini ku persembahkan kepada :

“Allah, tiada Tuhan melainkan Dia, Yang Maha Hidup, Maha Berdiri Sendiri, yang karena-Nya segala sesuatu ada”

(QS. Ali Imran : 2)

“Dan janganlah kamu (merasa) lemah, dan jangan (pula) bersedih hati, sebab kamu paling tinggi (derajatnya), jika kamu orang beriman ” (QS. Ali 'Imran Ayat 139)

Atas segala hal yang aku dapatkan selama ini semuanya karena engkau ya Allah tuhan semesta Alam. Dibalik kesulitan dan masalahku ada hikmah dan pertolonganmu yang penuh dengan kasih sayang, dengan ridhomulah aku bisa menjalankan Tugas Akhir ini dengan lancar ya Rabbi. Maha suci engkau ya Allah Tuhan pencita alam.

Katakanlah (Hai Muhammad): Taatilah Allâh dan RasulNya. Jika kamu berpaling, maka Allâh tidak menyukai orang-orang yang kafir. [Âli 'Imrân/3:32]

Nabi Muhammad Shallallahu ‘alaihi wa sallam, adalah manusia terbaik, karena engkau ya Rasul aku mengenal cahaya ilmu yang terang, yang mengajarkan kebenaran pada perintah Allah. Karena engkaulah kami mendapatkan pelajaran yang baik dalam sunnah dan Hadistmu dan seungguhnya di dalam dirimu ada suri tauladan yang baik bagi kami ummatmu ya Rasullulah, semoga engan selalu berusaha mengikiti ajaranmu dan menerapkannya kami mendapatkan syafaatmu kelak di hari akhir nanti.

“Ya Tuhan kami, beri ampunlah aku dan kedua ibu bapakku dan sekalian orang-orang mukmin pada hari terjadinya hisab (hari kiamat).” (QS Ibrahim: 41)

Kepada Orang Tuaku yang selalu memberikan dukungan dan Doanya, terimakasih Pak, yang telah memberikan dukungan selama ini dan terima kasih Mak dan keluarga besarku yang telah memberikan dukungan dan nasehatnya. Kebaikan kalian berdua dan keluargaku akan selalu ku ingat dan insyaAllah aku akan selalu berusaha membahagiakan kalian.

Fajar Dwi Riandy, 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.

PERANCANGAN JARINGAN LOCAL AREA NETWORK (LAN) DI GEDUNG BARU UIN SUSKA RIAU

FAJAR DWI RIANDY

NIM : 1950515113

Tanggal sidang : 11 juli 2023

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. H.R. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Kebutuhan akan pelayanan internet sangat penting dalam membantu kegiatan manusia di berbagai sektor, salah satunya adalah sektor telekomunikasi. Kebutuhan akan penggunaan internet akan selalu meningkat dan pesat. Salah satu implementasi penggunaan internet adalah jaringan LAN yang memakai fiber optik. UIN Suska Riau mempunyai rencana untuk menjadi universitas kelas internasional, salah satunya memajukan perkembangan jaringan internet di seluruh Gedung di UIN Suska Riau, salah satu Gedung tersebut yaitu Gedung Baru pada Fakultas Sains dan Teknologi. Pada Gedung Baru Akan dibangun jaringan internet untuk 450 user, oleh karena itu dibutuhkan jaringan internet yang andal dan efisien agar proses kegiatan perkuliahan berjalan dengan lancar sesuai dengan kebutuhan pengguna. Untuk mencapai kebutuhan tersebut peneliti melakukan perancangan jaringan LAN dan WLAN serta menganalisis *Quality of Service* (QoS) dengan parameter seperti *Throughput*, *delay*, *packet loss* dan *jitter* sesuai dengan Standar THIPHON. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode pengumpulan data di Gedung Baru, setelah itu peneliti melakukan perancangan jaringan LAN dan WLAN di Gedung Baru. Setelah selesai melakukan perancangan dan instalasinya pada pihak PTIPD, selanjutnya melakukan verifikasi sistem dengan melakukan ping antar perangkat di GNS3. Dan kemudian peneliti melakukan perhitungan QoS dengan parameter *Throughput*, *packet Loss*, *delay* dan *jitter* dengan beberapa skenario. Hasil perhitungan QoS pada Gedung Baru pada rata-ratanya adalah bagus

Kata kunci : *Qos, LAN, Throughput, Delay, Packet Loss, Jitter, TIPHON*

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - 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.

© ANALYSIS QUALITY OF SERVICE (QOS) INTERNET NETWORK IN THE
MAIN OFFICE OF PT. CERIA NUGRAHA INDOTAMA

FAJAR DWI RIANDY

NIM : 1950515113

Date of Final Exam : 11 July 2023

Departement of Electrical Engineering

Faculty of Science and Technology

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. H.R Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRACT

The need for internet services is very important in helping human activities in various sectors, one of which is the telecommunications sector. The need for internet use will always increase and rapidly. One of the implementations of using the internet is a LAN network that uses fiber optics. UIN Suska Riau has plans to become an international class university, one of which is advancing the development of internet networks in all buildings at UIN Suska Riau, one of these buildings is the New Building at the Faculty of Science and Technology. In the new building, an internet network will be built for 450 users, therefore a reliable and efficient internet network is needed so that the process of lecture activities runs smoothly according to user needs. To achieve these needs, researchers designed LAN and WLAN networks and analyzed Quality of Service (QoS) with parameters such as Throughput, delay, packet loss and jitter according to the THIPHON Standard. In this study the authors used the data collection method in the New Building, after which the researchers designed LAN and WLAN networks in the New Building. After completing the design and installation on PTIPD, then verify the system by pinging between devices on GNS3. And then researchers perform QoS calculations with throughput, packet loss, delay and jitter parameters with several scenarios. The results of QoS calculations for New Buildings are generally good

Keywords : *Qos, LAN, Throughput, Delay, Packet Loss, Jitter, TIPHON*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - 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 melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya kepada Penulis. Sholawat serta salam selalu tercurah kepada junjungan alam yakni Nabi Muhammad *Sholallahu Alaihi Wassalam*. Atas Ridha Allah SWT Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Perancangan Jaringan *Local Area Network* (LAN) Di Gedung Baru UIN SUSKA Riau” sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Program Studi 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 disekeliling Penulis sehingga penulisan Tugas Akhir dapat terselesaikan. Penulisan 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 penulis mengucapkan terimakasih yang setulusnya kepada pihak-pihak yang terkait berikut :

1. Spesial kepada ayah dan ibu yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada peneliti dan juga berupa nasehat dan materi yang sangat berarti bagi peneliti sehingga bisa sampai pada titik ini. Tanpa mereka saya bukanlah siapa-siapa. Semua yang kalian berikan penuh dengan keikhlasan dan perjuangan demi anakmu. Terimakasih yang sebesar besarnya kepada Ayah dan Ibu sekali lagi. Perjuangan kalian tidak bisa aku gantikan dengan apapun. aku anakmu akan selalu berbakti kepada kalian Ayah dan Ibu.
- Teristimewa kepada keluarga peneliti Paman, Bibi, Abang, Kakak, Adek dan semua keluarga besar peneliti yang telah memberikan doa, dukungan dan semangat sehingga penulis terpacu untuk selalu konsiten dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir 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.

Ibu Rika Susanti, ST., M.Eng selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, materi, tenaga, nasehat-nasehat serta pemikirannya dengan ikhlas dalam memberikan penjelasan dan masukan yang sangat berguna sehingga Penulis menjadi lebih mengerti dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kepada kak Vani allisya selaku pembimbing peneliti dalam menanyakan hal-hal terkait penelitian yang telah memberikan pemikiran dan waktunya, sehingga penulis mendapatkan kemudahan dalam proses menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini. semoga impian kakak tercapai sesuai keinginannya.

Kepada Bang Ilham Maulana, Bang Aan dan Bg Fauzan selaku teman sepenelitian yang kita berjuang Bersama-sama dalam proses menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.

6. Ibuk Idria Malta, S.Kom, MSc.,CAPG. dan Pak Ilman dan rekan-rekan dari pihak PTIP selaku pembimbingan lapangan yang telah memberikan pencerahan dalam proses menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini, terimakasih sudah meluangkan waktu, ilmu, dan pikirannya untuk membantu Penulis dalam mencari solusi dari permasalahan yang Penulis hadapi saat proses mengerjakan Tugas Akhir.

Bapak Prof. Dr. Khairunnas, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Bapak Dr. Hartono. B.A., M.pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Ibu DR. Zulfatri Aini, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

10. Bapak Sutoyo, ST., MT, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

11. Bapak Ahmad Faizal, ST., MT, selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi.

12. Terima kasih kepada Ibuk Dr. Fitri Amilia, S.T., M.T. selaku Dosen pengampu Kelas Proposal Tugas Akhir

13. Bapak Prof. Dr. Teddy Purnamirza, S.T., M.eng. selaku dosen penguji I

yang telah memberikan masukan dan ide dalam menyusun laporan Tugas Akhir.

14. Ibu Dr. Fitri Amilia, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun kepada Penulis dalam menyusun laporan Tugas Akhir.
15. Bapak Dr. Alex Wenda, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang sudah memberikan waktunya kepada penulis dalam membimbing Penulis dan membantu dalam proses akademik Penulis.
16. Terima kasih kepada Seluruh Dosen Teknik Elektro Fakultas Sain dan Teknologi yang telah memberikan waktu dan pemikirannya dalam memberikan ilmu pada proses kegiatan mengajar.
17. Pimpinan *staff* pengajar (Dosen) dan karyawan Program Studi Teknik Elektro serta Fakultas Sains dan Teknologi.
18. Orang orang spesial dan terdekat Aldi Saputra, M Afdol Gani, M Akbar Toyib, Muhammad Reza, M Iqhza Mahendra, Azri Andrizan,, Azrul Muhayat, Muhammad Haviz, Miftahul Jannah, kak vani Allisya ,Teman dari kelas C, kelas Telkom, Taufik Rahman, Ebbel Rivano, Galuh rajabya, dan Teman-teman dari angkatan 19 Teknik Elektro, Teman-teman dari keluarga KKN purnama, senior abang dan kakak Teknik Elektro dan FASTE, Teman-teman dari keluarga besar KKN Dumai Barat, Teman-teman dari lingkungan terdekat peneliti. Nama nama tersebut adalah orang orang terdekat peneliti dalam saling dukungan, semangat dalam orang orang yang berarti dan makna pada kehidupan persahabatan.
19. Rekan-rekan Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau terkhusus angkatan 2019 yang namanya tidak dapat Penulis lampirkan semuanya. Terimakasih sudah menjadi bagian perjalanan dan perjuangan Penulis selama menuntut ilmu di kampus tercinta 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.

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

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Maka dari itu dengan segala kerendahan hati, Penulis menerima segala saran serta kritik yang bersifat membangun, agar lebih baik dimasa yang akan datang. Harapan Penulis, semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi Penulis sendiri khususnya dan pembaca pada umumnya.

Pekanbaru, 11 Juli 2023

Fajar Dwi Riandy

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan Penelitian	I-2
1.4 Batasan Masalah	I-2
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 Penelitian Terkait	II-1
2.2 <i>Quality of Service</i>	II-3
2.3 Parameter Quality of Service	II-4
2.3.1 <i>Throughput</i>	II-3
2.3.2 <i>Packet loss</i>	II-4
2.3.3 <i>Delay</i>	II-5
2.3.4 <i>Jitter</i>	II-6
2.4 Jaringan Komputer.....	II-9
2.5 Perangkat Keras Jaringan Komputer.....	II-11
2.5.1 <i>Server</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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

2.5.2	<i>Switch</i>	II-11
2.5.3	<i>Router</i>	II-11
2.6	<i>Internet Protocol Address</i>	II-11
2.6.1	<i>Internet Protocol Version 4 (IPv4)</i>	II-12
2.6.2	<i>Internet Protocol Version 6 (IPv6)</i>	II-12
2.7	Pengelompokan <i>IP Address</i> Berdasarkan Kelas	II-12
2.7.1	<i>IP Address</i> Kelas.....	II-12
2.7.2	<i>IP Address</i> Kelas B	II-13
2.7.3	<i>IP Address</i> Kelas C	II-13
2.7.4	Tabel Perbandingan Kelas pada <i>IP Address</i>	II-13
2.8	<i>Graphical Network Simulator (GNS3)</i>	II-15
2.9	<i>Wireshark</i>	II-16
2.10	<i>VirtualBox</i>	II-16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III-1
3.1	Jenis Penelitian.....	III-1
3.2	Penggunaan Perangkat	III-1
3.3	<i>Flowchart</i> Penelitian	III-3
3.4	Pengumpulan Data	III-4
3.5	<i>Layout</i> Denah Gedung dengan <i>AutoCAD</i>	III-5
3.5.1	Pemilihan Akses Point.....	III-6
3.6	<i>Layout</i> Denah Gedung Baru	III-7
3.7	Pemodelan Sistem.....	III-9
3.7.1	Tahap Verifikasi.....	III-11
3.7.2	<i>Tracing</i> Simulasi GNS3 di <i>Wireshark</i>	III-12
3.8	Pengujian Simulasi	III-12
3.8.1	Tahap Verifikasi.....	III-13
3.8.2	<i>Tracing</i> Simulasi GNS3 di <i>Wireshark</i>	III-13
3.9	Analisis QoS	III-13
3.10	Spesifikasi Perangkat.....	III-13
3.10.1	<i>Router</i> Mikrotik.....	III-13
3.10.2	<i>Switch</i>	III-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 IV HASIL DAN ANALISA.....	IV-1
4.1 Verifikasi Jaringan	IV-1
4.1.1 <i>Ping</i> Perangkat	IV-1
4.1.2 <i>Routing</i> OSPF	IV-3
4.1.3 <i>Tracing</i> Paket pada <i>Interface</i>	IV-5
4.1.4 Hasil <i>Tracing</i> Simulasi di GNS3	IV-6
4.2 Analisis Hasil Pengukuran dan Perhitungan Parameter.....	IV-7
4.2.1 <i>Throughput</i>	IV-7
4.2.2 <i>Packet loss</i>	IV-8
4.2.3 <i>Delay</i>	IV-8
4.2.4 <i>Jitter</i>	IV-9
4.2.5 Grafik Perbandingan Menurut Ukuran Paket Data	IV-9
BAB V PENUTUP	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-1
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

Gambar 2.1 Jaringan LAN [3]	II-7
Gambar 2.2 Jaringan MAN[3]	II-8
Gambar 2.3 Jaringan WAN[3]	II-8
Gambar 2.4 Topologi <i>Bus</i>	II-9
Gambar 2.5 Topologi <i>Star</i>	II-10
Gambar 2.6 Topologi <i>Tree</i>	II-10
Gambar 2.7 Channel 802.11Ac.....	II-12
Gambar 2.8 Channel 802.11Ac.....	II-12
Gambar 2.9 Tampilan Awal GNS3 [13]	II-15
Gambar 2.10 Tampilan Awal <i>Wireshark</i> [13]	II-16
Gambar 2.9 Tampilan <i>Software VirtualBox</i> [13]	II-17
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	III-3
Gambar 3.2 Topologi jaringan dari pusat internet ke Gedung LAN	III-5
Gambar 3.3 Denah lantai Gedung Baru.....	III-8
Gambar 3.4 Gambar <i>wiring</i> diagram kabel LAN lantai 1	III-9
Gambar 3.5 Gambar <i>wiring</i> diagram kabel LAN lantai 2	III-10
Gambar 3.6 Gambar <i>wiring</i> diagram kabel LAN lantai 3.....	III-11
Gambar 3.7 jangkauan sinyal <i>akses point</i>	III-12
Gambar 3.9 Topologi <i>Star</i>	III-13
Gambar 3.10 Singe Line Diagram	III-3
Gambar 3.11 Model Sistem pada Desain Rangkaian Jaringan di GNS3.....	III-3
Gambar 3.12 Tangkapan konfigurasi ip <i>akses point</i>	III-3
Gambar 4.1 <i>Ping</i> dari R1 ke R3	IV-1
Gambar 4.2 <i>Capture</i> data pada R1 dan R2.....	IV-2
Gambar 4.3 <i>Capture</i> data pada R1 dan <i>Switch</i>	IV-2
Gambar 4.4 Tampilan Proses <i>Capturing</i> oleh <i>Wireshark</i> dari GNS3.....	IV-3
Gambar 4.5 Tampilan statistik paket data perhitungan 5 user sedang 16 m.....	IV-4
Gambar 4.6 Tampilan paket data perhitungan 5 user sedang 16 m.....	IV-4

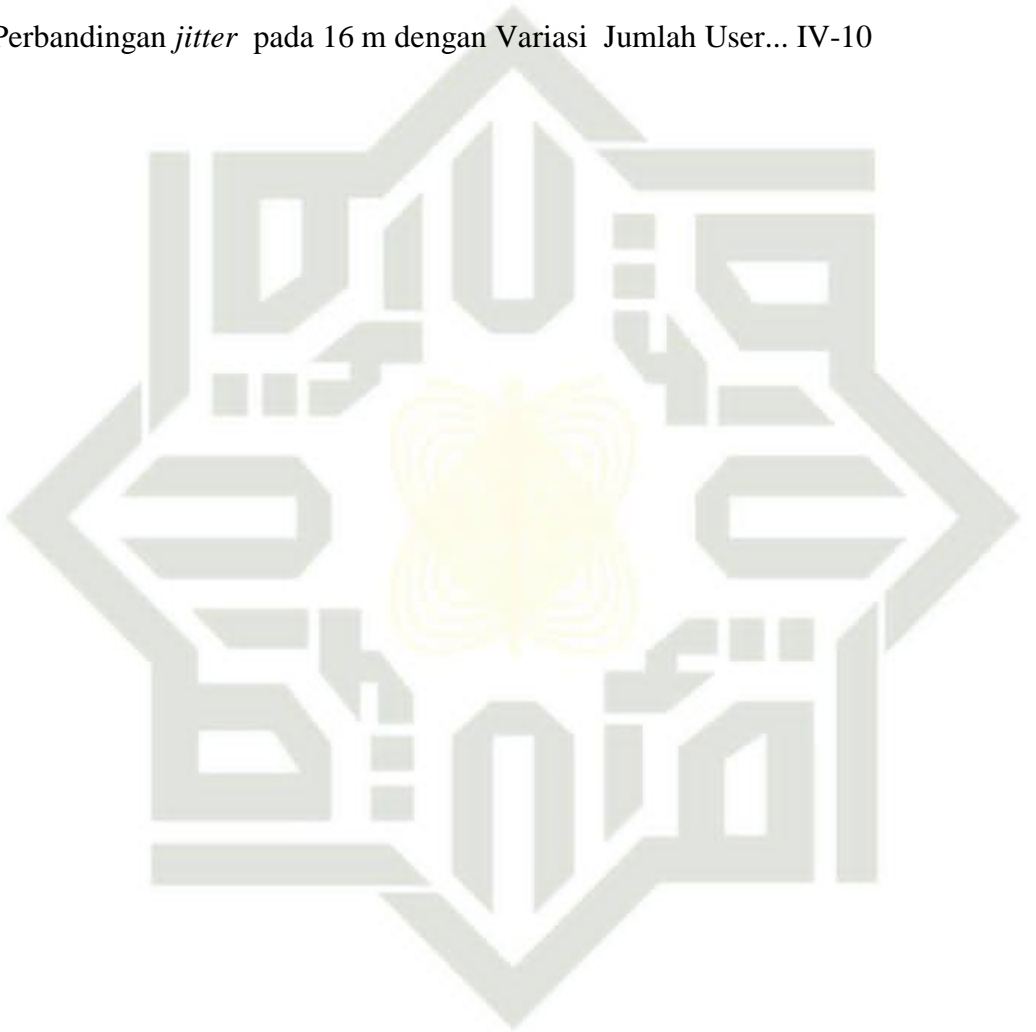
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Gambar 4.7 Perbandingan <i>Throughput</i> pada 4 m dengan variasi Jumlah <i>User</i> ..	IV-3
Gambar 4.8 Perbandingan <i>Delay</i> pada 4 m dengan Variasi Jumlah <i>User</i>	IV-8
Gambar 4.9 Perbandingan <i>Jitter</i> pada 4 m dengan Variasi Jumlah <i>User</i>	IV-8
Gambar 4.10 Perbandingan <i>Throughput</i> 16 m dengan Variasi Jumlah <i>User</i> ...	IV-9
Gambar 4.11 Perbandingan <i>Delay</i> pada 16 m dengan Variasi Jumlah <i>User</i> ...	IV-9
Gambar 4.12 Perbandingan <i>jitter</i> pada 16 m dengan Variasi Jumlah <i>User</i> ...	IV-10



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

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Indeks Parameter QoS [5]	II-10
Tabel 2.2 Kategori <i>Throughput</i> . [5]	II-10
Tabel 2.3 Kategori <i>Packet loss</i> [5].....	II-11
Tabel 2.4 Kategori <i>Delay</i> [5]	II-11
Tabel 2.5 Kategori <i>Jitter</i> [5]	II-12
Tabel 2.6 Perbandingan Kelas pada <i>IP Address</i> [11].....	II-30
Tabel 3.1 Data Jumlah <i>User</i> Setiap Lantai [15]	III-11
Tabel 3.2 Data Kebutuhan <i>Bandwidth</i> [16] [17].....	III-11
Tabel 3.3 Spesifikasi AksesPoint Rujie RG-RAP2200(E) wifi-5[19]	III-14
Tabel 3.4 Pembagian <i>IP Address</i> pada <i>Router</i>	III-16
Tabel 3.5 Perhitungan perangkat LAN [25]3.....	III-20
Tabel 3.6 Komponen yang digunakan pada simulasi GNS3	III-27
Tabel 4.1 Pengukuran paket data pada <i>Wireshark</i>	IV-5
Table 4.2 Hasil Akhir Perhitungan QoS pada Gedung Baru.....	IV-7

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 RUMUS

Rumus 2.1 <i>Throughput</i>	II-10
Rumus 2.2 <i>Packet Loss</i>	II-11
Rumus 2.3 <i>Delay</i>	II-11
Rumus 2.4 <i>Jitter</i>	II-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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR SINGKATAN

- QoS : *Quality of Service*
- LAN : *Local Area Network*
- MAN : *Metropolitan Area Network*
- WAN : *Wide Area Network*
- RIP : *Routing Information Protocol*
- IGRP : *Interior Gateway Routing Protocol*
- OSPF : *Open Shortest Path First*
- EIGRP : *Enhanced Interior Gateway Routing Protocol*
- BGP : *Border Gateway Protocol*
- FTTZ : *Fiber To The Zone*
- FTTC : *Fiber To The Curb*
- FTTB : *Fiber To The Building*
- FTTH : *Fiber To The Home*
- GNS3 : *Graphical Network Simulator*
- IP : *Internet Protocol*
- CCTV : *Closed Circuit Television*
- AP : *Access Point*
- PC : *Personal Computer*
- VLAN : *Virtual Local Area Network*
- DHCP : *Dynamic Host Configuration Protocol*

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.

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Saat ini kebutuhan akan pelayanan komunikasi sangatlah penting bagi dunia untuk membantu dan mendukung pekerjaan masyarakat di berbagai sektor seperti ekonomi, politik, hiburan, pendidikan dan komunikasi. Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh *Cisco White Paper Internet Report*, hingga tahun 2023 akan ada 5,3 juta pelanggan pengguna jaringan internet, atau sebesar 66% dari populasi dunia [1]. Perkembangan pada layanan sektor komunikasi banyak dibutuhkan untuk mempermudah pengiriman dan penerimaan informasi. Untuk memenuhi permintaan pelanggan terhadap akses layanan telekomunikasi yang semakin meningkat dari tahun ke tahun, maka jaringan optik sangat efektif digunakan karena dapat menyediakan jaringan dengan *bandwidth* yang besar dan kecepatan yang tinggi.

Salah satu penggunaan jaringan optik yang banyak digunakan adalah *Local Area Network* (LAN), dimana jaringan LAN adalah jaringan yang menghubungkan sejumlah perangkat di dalam satu area tertentu yang tidak begitu luas, seperti di dalam satu kantor, sekolah, perusahaan, atau gedung perkantoran. Penggunaan LAN biasanya digunakan dalam mengakses data, telepon dan video yang membutuhkan hubungan atau koneksi antara dua komputer atau lebih dalam suatu ruangan. Jaringan LAN juga merupakan jaringan yang sangat di pengaruhi oleh topologi jaringannya, Dalam jaringan LAN biasanya ditemukan kabel UTP, Hub, *Switch*, maupun *Router* [2].

Wireless LAN atau kadang disingkat dengan WLAN adalah sebuah sistem komunikasi data yang fleksibel yang dapat diaplikasikan sebagai ekstensi ataupun sebagai alternatif pengganti untuk jaringan LAN kabel. *Wireless* LAN menggunakan teknologi frekuensi radio, mengirim dan menerima data melalui media udara, dengan meminimalisasi kebutuhan akan sambungan kabel. Dengan begitu, *wireless* LAN mengkombinasikan konektivitas data dengan mobilitas *user*.

Wireless LAN menjadi sebuah alternatif yang sangat efisien untuk digunakan pada gedung perkantoran dan Gedung perkuliahan yang di dalamnya terdapat banyak *user* [2].

Topologi Star, Topologi Star merupakan topologi yang berbentuk seperti bintang. Topologi ini menyediakan skalabilitas yang baik dan memisahkan lalu lintas jaringan antara perangkat-perangkat yang berbeda.. Star memiliki hub/switch di tengah topologi sebagai pusat dari topologi ini. Hub/switch merupakan pusat topologi ini sehingga fungsinya sangat vital, semua perangkat jaringan terhubung pada hub/switch. Topologi ini merupakan topologi dengan maintenance paling mudah sehingga banyak digunakan. Selain itu topologi ini menggunakan kabel UTP[26]

Untuk mendukung proses pembelajaran, internet seringkali digunakan sebagai sarana sumber informasi dan media yang memudahkan mahasiswa dan dosen dalam memperoleh informasi, berbagi file pembelajaran, pengerjaan dan pengumpulan tugas, dan lain sebagainya. Dengan adanya akses internet yang memadai mahasiswa bisa mencari dan mendapatkan informasi dalam kegiatan perkuliahan dimanapun dan kapanpun [4].

Untuk memenuhi kebutuhan layanan komunikasi Internet bagi seluruh civitas akademika, UIN Suska Riau menyediakan jaringan *Local Area Network* (LAN) dengan menggunakan jaringan optik sebagai media penghubung antar gedung yang terdapat di UIN Suska Riau. UIN Suska Riau merupakan perguruan tinggi yang memiliki wilayah yang luas dan memiliki 35 gedung sebagai tempat kegiatan perkuliahan yang memiliki *bandwith* sebesar 500 Mbps yang disewa dari provider PT. LintaSarta (2022). Pusat jaringan Fiber Optik di UIN Suska Riau Berada di Pusat Teknologi dan Pangkalan Data (PTIPD). Saat ini, belum semua gedung di UIN Suska Riau yang terpasang jaringan LAN. Tahun 2023 ini, PTIPD fokus dalam pengembangan jaringan *Local Area Network* (LAN) ke gedung-gedung yang belum tersedia jaringan LAN, termasuk Gedung Baru Fakultas Sains dan Teknologi di UIN Suska Riau. Pada Gedung Baru Fakultas Sains dan Teknologi di UIN Suska Riau terdapat 18 kelas, dengan pada setiap lantainya mempunyai 1 ruang tengah besar sebagai ruang serbaguna yang digunakan oleh

mahasiswa dan dosen. Estimasi jumlah mahasiswa yang memanfaatkan Gedung tersebut sekitar 450 orang dalam 1 hari. Untuk mendukung perkuliahan, jaringan internet sangat diperlukan oleh civitas akademika yang berada di Gedung tersebut. Hal ini yang mendasari penelitian ini dilakukan. Dalam penelitian ini akan dilakukan perancangan jaringan LAN dan WLAN di Gedung Baru Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau. Jaringan WLAN didesain untuk 150 *client* untuk masing-masing lantai, dan 6 CCTV yang tersebar di masing-masing ruang kelas. Jaringan dirancang dan disimulasikan dengan menggunakan *software* GNS3, karena GNS3 merupakan *software* yang paling mudah penggunaan dan sangat mirip dengan nyatanya [12]. Pada penelitian ini juga akan dilakukan simulasi terhadap hasil perancangan serta dilakukan analisis *Quality of Service* (QoS) rancangan dengan menggunakan *Wireshark*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana merancang jaringan LAN dan WLAN di Gedung Baru, dan bagaimana *Quality of Service* (QoS) hasil rancangan jaringan di Gedung Baru Fakultas Sains dan Teknologi.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan yaitu melakukan perancangan jaringan telekomunikasi LAN dan WLAN pada Gedung Baru Fakultas Sains dan Teknologi serta menganalisis *Quality of Service* (QoS) hasil rancangan.

1.4 Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Perancangan jaringan LAN dan WLAN menggunakan *Software Graphical Network Simulator* (GNS3) versi 2.2.37.
2. *Quality of Service* (QoS) disimulasikan menggunakan *Wireshark*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat digunakan oleh UIN Suska untuk diimplementasikan di Gedung Baru di UIN Suska Riau sehingga dapat mendukung kegiatan perkuliahan civitas akademika yang berada di gedung tersebut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Pada penelitian [5] telah melakukan penelitian tentang perancangan jaringan LAN pada gedung perkantoran dengan menggunakan *software cisco packet tracer*. Penelitian ini merancang jaringan LAN menggunakan *software cisco packet tracer* yang terdiri atas dua perancangan dengan menggunakan topologi yang berbeda. Perancangan I menggunakan topologi mesh sedangkan perancangan II menggunakan topologi ring. Diperoleh hasil pengujian (PC1 gedung A) ke (PC1 gedung B) dan (PC1 gedung A) ke (PC1 gedung C) untuk perancangan I dan II memiliki selisih delay yang tidak terlalu besar, yaitu 114 ms dengan 116 ms dan 110 ms dengan 112 ms. Sedangkan pada pengujian (PC1 gedung A) ke (PC1 gedung D) antara perancangan I dan II memiliki selisih delay yang besar, yaitu 113 ms dengan 140 ms. Hal ini disebabkan pada perancangan II dari (PC1 gedung A) ke (PC1 gedung D) melewati 3 router. Maka dapat disimpulkan bahwa banyaknya router yang dilewati dari satu jaringan menuju jaringan lainnya sangat mempengaruhi terjadinya peningkatan delay. Namun rata-rata delay yang terjadi masih berkisar <150 ms, dimana nilai delay tersebut termasuk kategori sangat bagus. Sedangkan packet loss untuk setiap pengujian pada masing-masing perancangan yaitu sebesar 2,5%. Sementara untuk hasil throughput pada pengujian (PC1 gedung A) ke (PC1 gedung B) dan (PC1 gedung A) ke (PC1 gedung C) untuk perancangan I dan II memiliki selisih throughput yang tidak terlalu besar, yaitu 0,917 kbps dengan 1,252 kbps dan 1,258 kbps dengan 0,962 kbps. Sedangkan pada pengujian (PC1 gedung A) ke (PC1 gedung D) antara perancangan I dan II memiliki selisih throughput yang besar, yaitu 1,638 kbps dengan 0,792 kbps. Hal ini disebabkan pada perancangan II dari (PC1 gedung A) ke (PC1 gedung D) menggunakan topologi ring sehingga data yang dikirimkan melalui jalur dengan melewati 3 router, sedangkan pada perancangan dari (PC1 gedung A) ke (PC1 gedung D) menggunakan topologi mesh sehingga data yang dikirimkan melewati 2 yang dikirimkan melewati 2 router.

Beberapa penelitian yang berhubungan dengan jaringan optik di UIN Suska Riau telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Peneliti [6] memodelkan jaringan fiber optik di UIN Suska Riau dengan menggunakan software simulasi untuk melihat performansi jaringan dilihat dari parameter *Bit Error Rate* (BER). Dari penelitian tersebut diketahui bahwa jaringan FTTB tersebut masih belum optimal dalam memenuhi kebutuhan akan akses data yang cepat dan merata di setiap fakultas dan gedung-gedung yang terdapat di lingkungan kampus UIN Suska Riau. Di dalam penelitiannya, Rozi Alfansyah memodelkan jaringan fiber optik di UIN Suska Riau dengan menggunakan software simulasi untuk melihat performansi jaringan dilihat dari parameter *Bit Error Rate* (BER). Standar nilai BER untuk jaringan optik harus lebih kecil dari 10^{-9} . Dari hasil simulasi diperoleh bahwa nilai (BER) yang diperoleh di Fakultas Pertanian, Gedung belajar Peternakan, Fakultas Tarbiyah, Asrama Putri, Fakultas Sains dan Teknologi (FST), Laboratorium FST, Asrama Putra, dan PKM memiliki nilai BER yang lebih besar dari 10^{-9} , yang menunjukkan bahwa performansi jaringannya menurun.

Dilakukan penelitian [7], dimana penelitian tersebut melakukan perancangan dan simulasi jaringan komputer menggunakan *graphical network simulator 3* (GNS3). Dimana pada rancangan ini ditambahkan rancangan sistem yang baru guna meningkatkan keamanan jaringan *wireless*. Rancangan tersebut berupa pembuatan *hotspot login* pada mikrotik. Dengan menambahkan *hotspot login* menjadi lebih aman. Rancangan *hotspot login* cukup efisien dan praktis dikarenakan rata – rata waktu yang dibutuhkan *user* untuk terkoneksi kurang dari 10 detik. Peneliti juga membuat rancangan baru berupa penambahan *proxy server* untuk mempercepat aktifitas *browsing*. Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai hasil percobaan *proxy server* sebagai rancangan baru untuk mengetahui kecepatan akses internet. Percobaan yang dilakukan dengan membandingkan waktu yang dibutuhkan dalam pengaksesan baik sebelum maupun sesudah adanya *proxy*, yaitu Dengan adanya *proxy server* akses ke internet menjadi lebih efisien. Kecepatan rata – rata sebelum adanya *proxy* 39.92 detik Kemudian pada Analisa kinerja jaringan dengan melihat parameter *delay*, *packet loss*, dan *throughput*. Hasil percobaan paramater *delay* diperoleh nilai tertinggi 0.04032 detik pada percobaan host dengan *host* antar jaringan,

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.



parameter *packet loss* diperoleh nilai tertinggi 0.035% dan parameter *throughput* nilai tertinggi 6827 Bps (*Byte per second*) pada percobaan *host* dengan *host* dalam satu jaringan.

Dilakukan penelitian [8] menggunakan tiga skenario perhitungan, yaitu perhitungan pada data 10,74 Mbps, 8,54 Mbps, dan 5,39 Mbps. Hasil perhitungan berdasarkan parameter QoS, pada data 10,74 Mbps diperoleh nilai *throughput* sebesar 586,328 Kbps, nilai *packet loss* 0%, nilai *delay* sebesar 12,272 ms, dan yang terakhir yaitu nilai *jitter* sebesar 12,385 ms. Perhitungan pada data 8,54 Mbps, nilai *throughput* sebesar 581,44 Kbps, nilai *packet loss* 0%, nilai *delay* sebesar 12,374 ms, dan yang terakhir yaitu nilai *jitter* sebesar 12,451 ms. Perhitungan pada data 5,39 Mbps, nilai *throughput* sebesar 95,179 Kbps, nilai *packet loss* 0%, nilai *delay* sebesar 7,56 ms, dan yang terakhir yaitu nilai *jitter* sebesar 7,775 ms. Analisis QoS pada gedung utama PT. Ceria Nugraha Indotama telah selesai dilakukan. Kualitas jaringan pada gedung utama termasuk kategori baik sesuai standar TIPHON. Hasil empat parameter tersebut didapatkan rata-rata QoS dengan indeks 3.7 yang berarti termasuk kepada kategori Bagus.

2.2 Quality of Service

Quality of Service (QoS) salah satu teknik yang digunakan untuk mengukur kemampuan suatu jaringan internet, seperti aplikasi jaringan, *host*, *server*, atau *router*. Tujuan dari QoS yaitu untuk memberikan kualitas layanan jaringan yang lebih baik dan terencana serta memenuhi kebutuhan layanan [9]. Selain itu, tujuan QoS yang lainnya adalah memastikan dalam menyediakan prioritas untuk satu atau beberapa aliran namun tidak mengakibatkan aliran lain terputus. Tabel 2.1 dibawah ini merupakan indeks parameter QoS :

Tabel 2.1 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

2.3 Parameter *Quality of Service*

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

2.3.1 *Throughput*

Throughput merupakan kecepatan (rate) transfer data sebenarnya dalam satuan *bit per second* (bps)[10]. *Throughput* adalah jumlah total data yang sukses diterima sampai tujuan pada jarak waktu tertentu dibagi oleh durasi waktu pengiriman data. Berikut ini kategori *throughput* berdasarkan standar TIPHON yaitu :
 Tabel 2.2 Kategori *Throughput*. [10]

Kategori <i>Throughput</i>	<i>Throughput</i> (bps)	Indeks
Sangat Bagus	>2,1 Mbps	4
Bagus	1200-2.1Mbps	3
Sedang	700-1200	2
Buruk	338-700	1

Persamaan untuk menghitung *throughput* [10] :

$$Throughput = \frac{\text{Jumlah datayang dikirim}}{\text{Waktu pengiriman data}} \quad (2.1)$$

$$\text{ubah ke kbps} = \times \frac{8}{1000} \text{ Kbps}$$

2.11.2 *Packet loss*

Packet loss adalah parameter yang menampilkan jumlah keseluruhan paket yang tidak berhasil sampai ke tujuan dimana paket tersebut ingin dikirim. Berikut kategori *packet loss* menurut standar TIPHON :

Tabel 2.3 Kategori *Packet loss* [10]

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

Sedang	15 %	2
Buruk	25 %	1

Persamaan untuk packet loss [10]

$$Packet\ Loss = \frac{(paket\ data\ dikirim - paket\ data\ diterima)}{paket\ data\ dikirim} \times 100\% \quad (4.2)$$

2.11.2 Delay

Delay adalah penundaan atau keterlambatan suatu paket data sampai ke tujuan pada saat proses transmisi data [2]. Faktor-faktor yang mempengaruhi *delay* yaitu jarak transmisi, media fisik, banyaknya data atau pengalihan rute lain untuk menghindari kemacetan pada *routing*. Tabel 2.4 di bawah ini menunjukkan kategori *delay*.

Tabel 2.4 Kategori *Delay* [10]

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* [10]:

$$Rata - rata\ Delay = \frac{Total\ Delay}{Total\ paket\ yang\ diterima} \quad (2.3)$$

2.11.4 Jitter

Jitter adalah macam-macam waktu kedatangan paket data, atau *interval* antara *delay* yang pertama dengan *delay* selanjutnya [11]. Jika dijabarkan, data yang dikirimkan dari sumber dalam bentuk paket, dikirim dalam waktu yang bersamaan. Namun, kedatangan paket tersebut bisa jadi tidak sampai bersamaan. Jeda waktu ini dinamakan *jitter*. Menurut standar TIPHON, kategori *jitter* dapat dilihat pada tabel 2.5 di bawah ini :

Tabel 2.5 Kategori *Jitter* [10]

Persamaan untuk menghitung *jitter* [10]:

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

$$Total\ Variasi\ Jitter = \frac{Total\ Variasi\ Delay}{Total\ paket\ yang\ diterima - 1} \quad (2.4)$$

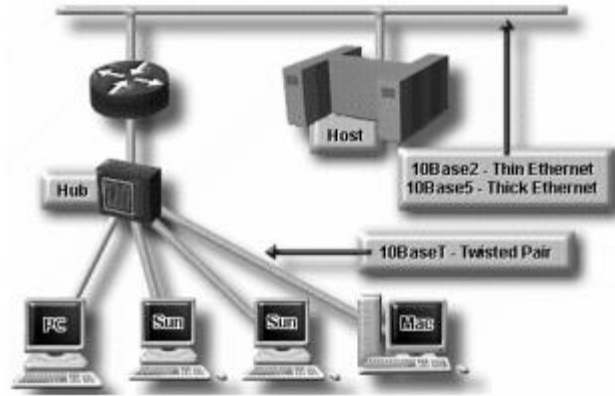
2.3 Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah jaringan telekomunikasi yang mana beberapa perangkat komputer berkomunikasi dengan cara saling bertukar data. Jaringan komputer menggabungkan perangkat *hardware* dan *software*. Jenis-jenis perangkat komputer berdasarkan pengelompokannya.

2.3.1 Klasifikasi Jaringan Komputer

a. *Local Area Network* (LAN)

Jaringan komputer yang saling terhubung ke suatu komputer server dengan menggunakan topologi tertentu, biasanya digunakan dalam kawasan satu gedung atau kawasan yang jaraknya tidak lebih dari 1 km[12].

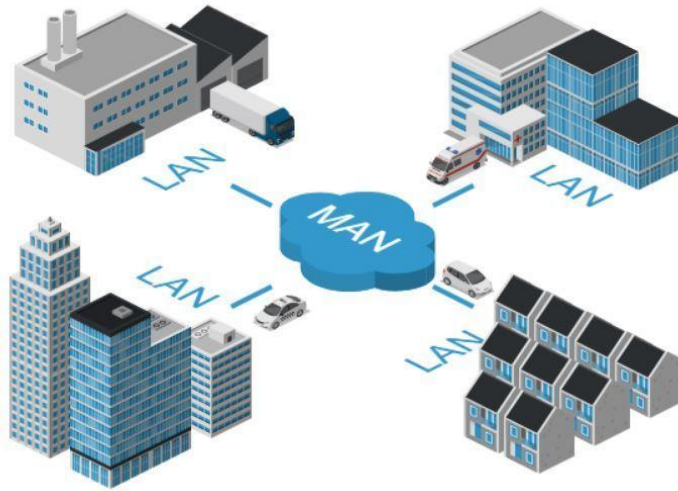


Gambar 2.1 Jaringan LAN [12]

b. Metropolitan Area Network (MAN)

MAN yaitu jaringan yang prinsip kerjanya menghubungkan perangkat jaringan pada kota satu ke kota yang lain. Apabila jaringan LAN tidak memungkinkan untuk membangun suatu jaringan, maka digunakan jaringan MAN yang cakupan areanya lebih besar dari cakupan area LAN. Jaringan MAN menggunakan peralatan khusus dan memerlukan operator telekomunikasi yang berfungsi sebagai penghubung sesama jaringan computer[12]

Metropolitan area network (MAN)



Gambar 2.2 Jaringan MAN [12]

c. *Wide Area Network (WAN)*

Jaringan komputer yang menghubungkan banyak LAN ke dalam suatu jaringan terpadu, antara satu jaringan dengan jaringan lain dapat berjarak ribuan kilometer atau terpisahkan letak geografi dengan menggunakan metode komunikasi tertentu[12].

Wide area network (WAN)

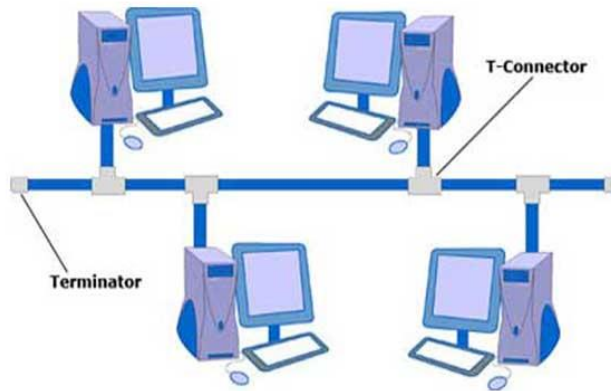


Gambar 2.3 Jaringan WAN [12]

2.4 Topologi Jaringan Komputer

A. Topologi *Bus*

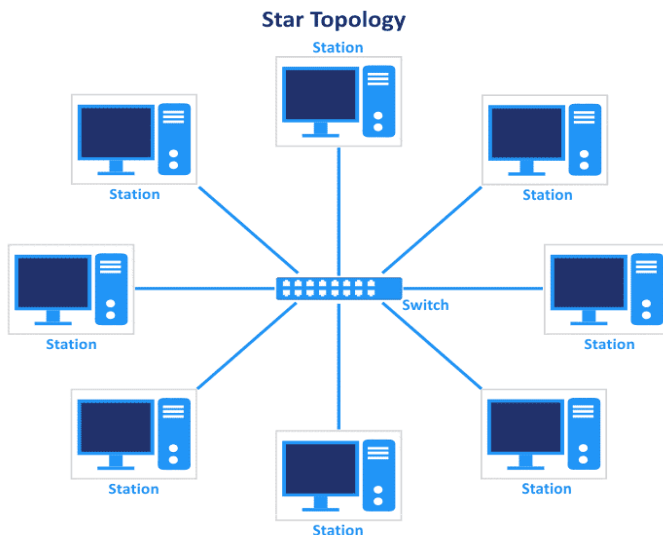
Topologi *bus* merupakan topologi yang menghubungkan beberapa komputer secara seri, topologi ini menggunakan satu kabel utama sebagai *center* lalu lintas data [12]. Topologi *bus* menggunakan konektor T, BNC, dan terminator, sedangkan kabel *coaxial* dipakai untuk transmisi data.



Gambar 2.4 Topologi Bus[12]

B. Topologi *Star*

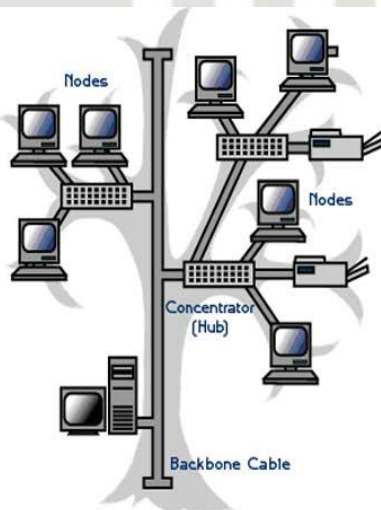
Topologi *star* merupakan topologi untuk menghubungkan dua atau lebih komputer dalam jaringan dimana jaringan komputer tersebut akan berbentuk *star* [12]. Pada topologi *star*, setiap perangkat akan terhubung secara terpusat ke *hardware switch* atau *hub*.



Gambar 2.5 Topologi *Star*[12]

C. Topologi *Tree*

Topologi *tree* adalah suatu arsitektur jaringan computer dimana desainnya berupa gabungan dari topologi *bus* dan topologi *star*. Topologi *tree* salah satu tipe topologi yang sering digunakan untuk jaringan *local* [13]. Topologi *tree* dapat digunakan untuk jaringan dengan skala besar dan memudahkan proses manajemen data dan pengawasan. Topologi ini, setiap *client* dikelompokkan dengan sebuah *hub* yang berfungsi sebagai pusat komunikasi, selanjutnya setiap komunikasi tersebut dihubungkan dengan kabel utama sebagai *backbone*.



Gambar 2.6 Topologi *Tree*[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.

2.5 Perangkat Keras Jaringan Komputer

2.5.1 Server

Server merupakan *hardware* yang salah satu fungsinya yaitu sebagai tempat penyimpanan data yang penting, data dapat berupa informasi dengan berbagai *file* yang kompleks. *Server* akan saling terhubung dengan komputer-komputer *client*. *Server* memiliki komponen pendukung yaitu prosesor dan RAM dengan kapasitas yang besar. Selanjutnya, *server* juga berguna sebagai penghubung komputer *client* ke internet.

Server juga mengatur jalannya akses jaringan dan sumber daya, dengan menjalankan perangkat lunak administratif. Operasi *server* salah satunya memakai konsep *client-server*, contohnya seperti DHCP *server*, Mail *server*, HTTP *server*, FTP *server*, DNS *server*, dan lain-lain. Penghubung antara *server* dengan *client* yaitu kabel ataupun nirkabel.

2.5.2 Switch

Switch yaitu sebuah alat yang umumnya digunakan untuk menghubungkan beberapa *client* agar pertukaran data dapat dilakukan, mulai dari menerima, memproses, serta meneruskan data menuju perangkat lainnya. *Switch* bekerja lebih terarah dan efisien, karena *switch* langsung ke alamat yang dituju saat pertukaran data, memproses, maupun mengirim data.

2.5.3 Router

Router merupakan perangkat jaringan internet fisik atau virtual yang dirancang untuk menganalisis, menerima, dan meneruskan paket data antarjaringan komputer. Router dalam proses pengiriman data akan mencari jalur yang terbaik berdasarkan alamat IP. Selain itu, fungsi router adalah untuk menghubungkan beberapa perangkat jaringan atau sub-jaringan paket data berseling.

2.6 Internet Protocol Address

Internet Protocol Address adalah kepanjangan dari IP Address yang merupakan

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.

alamat atau identitas perangkat jaringan komputer yang terhubung dalam sebuah jaringan. Sistem pemberian IP address pada perangkat bukan pada perangkatnya, melainkan IP address diberikan pada interface jaringan perangkat /host itu sendiri [9].

2.6.1 Internet Protocol Version 4 (IPv4)

IPv4 merupakan suatu pengalamatan jaringan dengan protokol IP versi 4 yang digunakan dalam jaringan internet berbasis TCP/IP [14]. IPv4 menggunakan angka binary yang panjangnya adalah 32-bit. Secara teori, 4 miliar host dapat di-cover oleh IPv4 dalam melakukan pengalamatan jaringan. Pengalamatan IPv4 biasanya ditampilkan dalam notasi desimal bertitik, yang mana pembagiannya dibagi menjadi 4 oktet dengan ukuran 8-bit.

2.6.2 Internet Protocol Version 6 (IPv6)

IPv6 merupakan perbaruan dari IPv4 yang hanya memiliki kapasitas alamat sebesar 32-bit. IPv6 memiliki lebih banyak address untuk memenuhi kebutuhan pengalamatan jaringan dalam skala yang sangat besar. IPv6 menggunakan angka binary dengan panjang 128-bit yang tersusun dari 8 oktet dan 16-bit. Jaringan IPv6 biasanya dikenal dengan IPv6 Autoconfiguration, ini artinya tidak diperlukan konfigurasi IP address untuk end system[14].

2.7 Wifi 802.11ac

IEEE 802.11ac adalah standar Wi-Fi yang termasuk dalam 802.11. Wifi juga dikenal sebagai jaringan nirkabel atau jaringan nirkabel. IEEE 802.11ac menggunakan gelombang radio dengan frekuensi 5 GHz. Standar IEEE 802.11ac dikembangkan antara 2011 dan 2013 dan disetujui pada Januari 2014. Standar IEEE 802.11ac yang baru diperlukan untuk mencapai kecepatan total 1 Gbit/dtk di semua perangkat dan stasiun kerja. Kecepatan maksimum perangkat atau *workstation* diharapkan mencapai 500 Mbps. Kecepatan tinggi ini dapat dicapai dengan mengembangkan *bandwidth* 160 MHz yang lebih luas, dukungan MIMO, dan modulasi kepadatan tinggi.

Wifi 802.11ac sering disingkat AC. Untuk menerapkan WiFi-AC di kantor

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.

Anda, Anda perlu menentukan apakah laptop dan komputer di jaringan Anda memiliki perangkat WiFi yang mendukung AC atau 802.11ac. Kami yakin bahwa titik akses dan perangkat klien WLAN harus bersama-sama mendukung teknologi ACWLAN untuk memanfaatkan sepenuhnya teknologi AC WLAN ini.

Melihat kapasitas jaringan maksimum 1000 Mbit / s dan kapasitas maksimum per 500 Mbit / s laptop atau perangkat, secara matematis jelas bahwa kedua perangkat dapat kehabisan *bandwidth*. Dalam analisis ini, Anda perlu membagi *bandwidth* untuk penggunaan yang optimal. Beberapa titik akses dilengkapi dengan manajemen *bandwidth*.

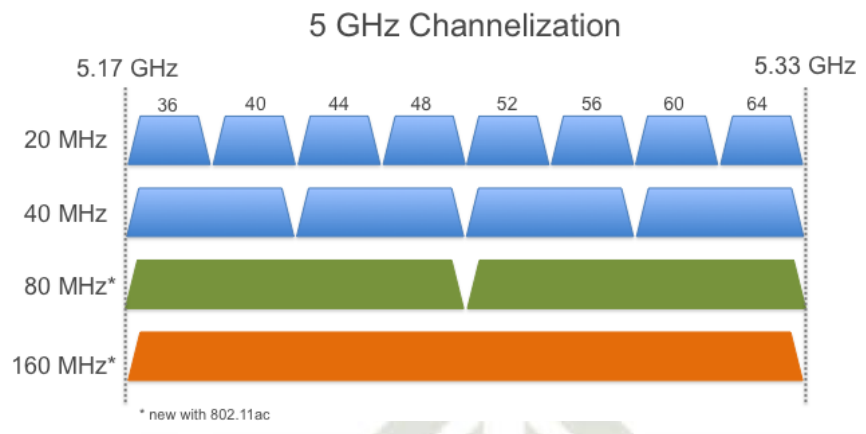
IEEE 802.11ac adalah standar *wireless* generasi kelima yang tiga kali lebih cepat dari versi 802.11n sebelumnya. 802.11ac sering disebut sebagai "Gigabit Wi-Fi" atau 5G Wi-Fi Standar termasuk 802.11g, 802.11b, dan 802.11a. 802.11ac menawarkan sejumlah peningkatan dan peningkatan kinerja dibandingkan 802.11n atau versi sebelumnya.[28]

1. Bekerja pada frekuensi 5GHz

Selain kecepatan, keunggulan 802.11ac dari 802.11n adalah sistem hanya beroperasi pada pita 5GHz. Frekuensi yang lebih tinggi berarti bahwa sinyal lebih dilemahkan jika terhalang oleh bangunan atau dinding, tetapi interferensi pada frekuensi ini cenderung lebih rendah. Dibandingkan dengan banyak peralatan yang menggunakan frekuensi 2,4 GHz, seperti *oven*, *oven microwave*, dan monitor bayi, perangkat ini mengganggu sinyal WiFi generasi sebelumnya dengan frekuensi yang sama. [28]

2. Channel lebih lebar, 80MHz

Keuntungan lain dari 802.11ac adalah menggunakan saluran yang lebih luas untuk mendukung transmisi lebih banyak data. 802.11n sebelumnya hanya memiliki saluran 40 MHz, tetapi dengan 802.11ac, ini menjadi dua kali lipat menjadi 80 MHz, dengan opsi untuk meningkatkan jumlah saluran menjadi 160 MHz untuk *bandwidth* yang lebih besar. Selain itu, modulasi yang berbeda digunakan. Artinya, modulasi QAM yang empat kali lebih efisien dari sebelumnya.[28]



Gambar 2.7 Channel 802.11Ac[28]

3. Menggunakan Teknologi Beamforming

Jika sebagian besar perangkat WiFi yang ada menghasilkan sinyal yang bergerak ke segala arah dalam radius tertentu, 802.11ac memiliki teknologi beamforming yang membuat sinyal lebih terarah dan efektif. [28]



Gambar 2.7 Teknologi Beamforming[28]

4. Menggunakan 8 antena

Ini akan meningkatkan kecepatan menjadi 7 Gbit / s dan nanti semua perangkat WLAN 5G ini akan memiliki *bandwidth* 2,4GHz. Dengan kata lain, WiFi 5G memiliki 802.11ac di pita 5GHz dan 802.11n di pita 2,4GHz, yang sama baiknya. [28]

Komputer seperti versi desktop dan notebook dapat ditingkatkan ke WiFi 5G

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.

menggunakan add-in kartu PCIe, kartu MiniPCI, atau adaptor USB. Menurut *New York Times*, perangkat seluler dan komputer akan menggabungkan 5G untuk dukungan WiFi akhir tahun ini. [28]

2.8 Pengelompokan IP Address Berdasarkan Kelas

Pengelompokan IP Address dibagi menjadi lima kelas, yaitu kelas A, kelas B, kelas C, kelas D, dan kelas E. Pembagian kelas ini membantu user dalam menentukan kebutuhan jaringan yang akan dicapai. Pada bab ini Peneliti hanya menjabarkan kelas A, kelas B, dan kelas C karena tiga kelas ini yang biasanya digunakan dalam pengalamatan IP address.

2.8.1 IP Address Kelas A

IP Address kelas A digunakan apabila sebuah jaringan memiliki jumlah host yang sangat besar, karena IP address kelas A memiliki 16.777.214 host pada masing-masing segmen jaringan. IP address kelas A memiliki 1 network ID pada oktet pertama, dan 3 oktet selanjutnya merupakan host ID [12]. Range IP untuk kelas A yaitu 0 – 127, namun angka yang digunakan untuk network ID memiliki range dari angka 1 hingga 126.

Contoh :

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

2.8.2 IP Address Kelas B

IP address kelas B merupakan kelas *IP address* yang biasanya digunakan untuk jaringan yang besar, dengan jumlah pengalamatan *IP address* sebesar 66.534 *host* untuk setiap segmen jaringannya [15]. Oktet pertama pada *IP address* kelas B memiliki *range* dari angka 128 – 192. *Network ID IP* kelas B adalah 2 oktet pertama, dan 2 oktet setelahnya adalah *host ID*.

Contoh :

Network . *host* . *Host* . *Host*
 129 . 8 . 10 . 12

2.8.3 IP Address Kelas C

IP address kelas C adalah kelas *ip address* yang sering digunakan untuk jaringan LAN. Tipe jaringan ini digunakan apabila jumlah *host* menengah atau kecil. *Host* yang disediakan *IP* kelas C yaitu sebesar 254 *host* pada setiap segmen jaringannya [15]. Oktet pertama pada *IP address* kelas B memiliki *range* dari 192 hingga 223. Selanjutnya, *IP* kelas C *network ID* terdapat pada 3 oktet pertama dan 1 oktet terakhir untuk *host ID*.

Contoh :

Network . *host* . *Host* . *Host*
 192 . 168 . 14 . 10

2.8.4 Tabel Perbandingan Kelas pada IP Address

Membangun sebuah jaringan tentu harus disesuaikan dengan jumlah kebutuhan *host* agar jaringan yang dibangun akan menjadi lebih baik dan berkualitas.

Oleh karena itu ada beberapa ketentuan pada masing – masing kelas sesuai dengan jumlah kebutuhan *host*. Tabel 2.7 di bawah ini menjabarkan jumlah *host* masing - masing kelas.

Tabel 2.6 Perbandingan Kelas pada *IP Address* [16]

<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

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.

/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
/20	12	2 ¹²	4.096	255 . 255 . 240 . 0
/19	13	1 ¹³	8.192	255 . 255 . 224 . 0
/18	14	1 ¹⁴	16.384	255 . 255 . 192 . 0
/17	15	1 ¹⁵	32.768	255 . 255 . 128 . 0
/16	16	1 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
Mask Length	Host Bit Length	Math	Max Hosts	Subnet Mask
/9	23	2 ²³	8.388.608	255 . 128 . 0 . 0
/8	24	2 ²⁴	16.777.216	255 . 0 . 0 . 0
Kelas A				

Perkembangan internet yang semakin pesat, menyebabkan penggunaan IP semakin banyak, dan jumlah IP yang tersedia semakin lama semakin habis. Selain itu untuk pengaturan jaringan juga semakin besar karena jaringannya yang semakin besar. Untuk itu perlu dilakukan “pengecilan” jaringan yaitu dengan cara membuat subnet (subnetting).

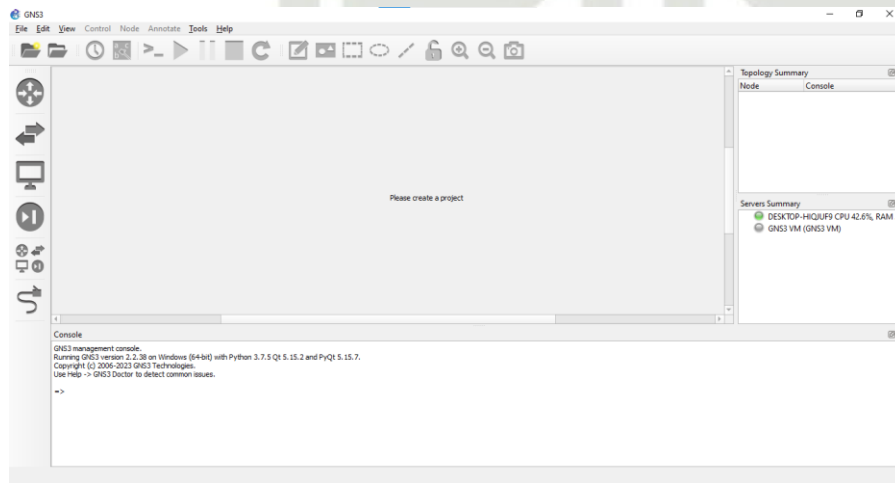
2.9 Graphical Network Simulator (GNS3)

Graphical Network Simulator adalah aplikasi untuk simulasi jaringan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

komputer, dimana GNS3 memberikan keleluasaan untuk memasukkan perangkat-perangkat yang dibutuhkan dengan cara *install* file di website resmi perangkat yang diperlukan nantinya. GNS3 berfungsi untuk melakukan suatu simulasi jaringan komputer yang sebelumnya sudah di desain dan dikonfigurasi oleh pengguna [17]. GNS3 membantu dalam meminimalisir biaya, karena jika merancang topologi jaringan komputer tanpa bantuan *software* simulator dapat menghabiskan biaya yang besar. Bentuk tampilan awal pada GNS3 terlihat pada gambar 2.7 di bawah ini :



Gambar 2.7 Tampilan Awal GNS3 [18]

2.10 Wireshark

Tampilan awal software Wireshark dapat dilihat pada gambar 2.8 di bawah ini;



Gambar 2.7 Tampilan Awal *Wireshark* [18]

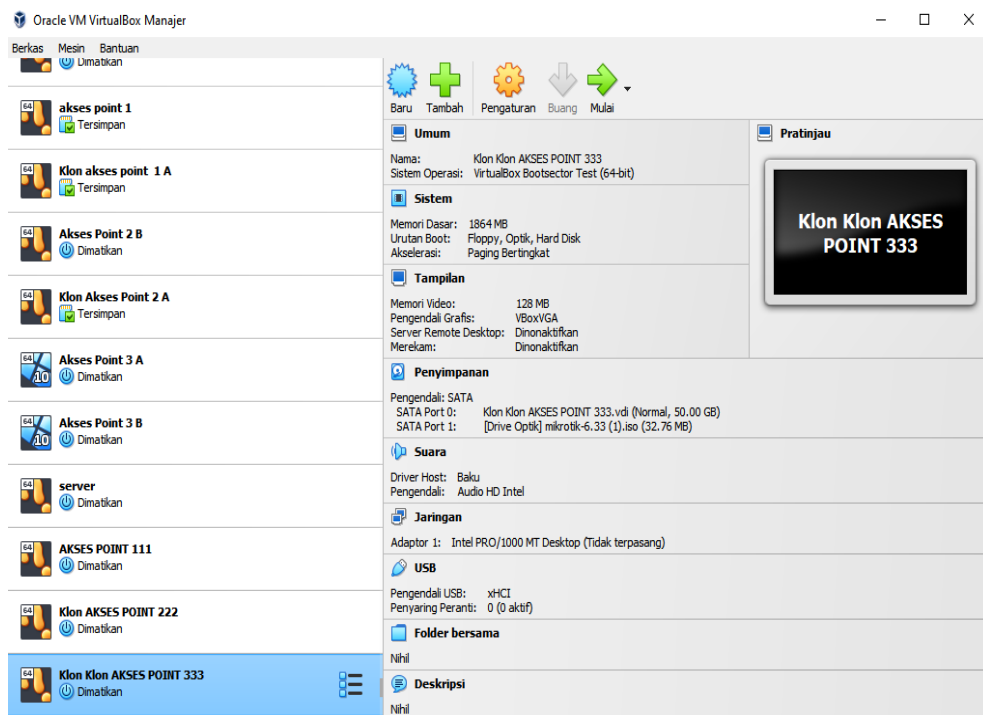
Wireshark merupakan sebuah perangkat lunak yang dapat melakukan *capture* paket data dimana berguna untuk memindai serta menangkap trafik data pada jaringan internet [14]. Wireshark merupakan salah satu *Network analysis tool* atau disebut juga dengan *protocol analysis tool* atau paket *sniper wars right* dapat digunakan untuk *trouble shooting* jaringan, analisi, pengembangan *software* dan protokol serta untuk keperluan edukasi dikenal dengan nama *eterneal*. Wireshark memungkinkan pengguna mengamati data dari jaringan yang sedang beroperasi atau dari data yang ada dan langsung melihat dan mensortir data yang tertangkap informasi singkat dan detail bagi masing-masing paket data[24]

Wireshark sangat membantu dalam pekerjaan analisis jaringan. Prinsip kerjanya adalah dengan melakukan *capture* paket-paket yang berbeda protokol dari berbagai tipe jaringan yang sering ditemukan dalam trafik jaringan internet.

2.11 *VirtualBox*

VirtualBox merupakan salah satu virtual mesin yang berbasis perangkat lunak, yang biasa digunakan sebagai software tambahan untuk mendukung proses ujicoba atau simulasi suatu sistem tanpa perlu kehilangan sistem yang sudah ada.

Tampilan dari software *VirtualBox* dapat dilihat pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Tampilan *Software VirtualBox* [18]

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

Pada bab ini akan dibahas tentang tahapan-tahapan yang dilakukan oleh penelitian untuk melakukan penelitian. Pemodelan Tugas Akhir ini membahas tentang perancangan jaringan *Fiber To The Building* (FTTB) dengan menggunakan teknologi Akses Punt wifi 5 perancangan layout dengan *software* GNS3 dan pemodelan akan uji atau simulasi menggunakan *software* GNS3. *Software* GNS3 merupakan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk mendesain sistem komunikasi serat optik. Setelah melakukan perancangan jaringan LAN ini makan dilakukan perhitungan kelayakan jaringan QoS dengan parameter seperti *Througput*, *delay*, *packet loss* dan *jitter*. Dengan melakukan pengabilan data langsung pada jaringan LAN nyata di Gedung Baru dengan menggunakan *software* Wireshark yang nantinya dilakukan perhitungan dan dianalisa kelayakan

Penelitian yang dilakukan ini termasuk dalam penelitian kuantitatif karena penelitian ini melakukan perancangan, pemodelan, perhitungan manual dan pensimulasian, kemudian hasil perancangan dianalisis dengan memperhatikan kelayakan Gedung Baru dan biaya yang ada. Desain topologi dan simulasi menggunakan *software* GNS3. *Software* GNS3 dapat digunakan untuk mendesain topologi jaringan, simulasi, dan melakukan pengujian terhadap sebuah jaringan komputer. Setelah *architecture network* selesai, selanjutnya dilakukan *infrastructure network* internal, yang berguna untuk menghitung nilai *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*. *Software* yang digunakan untuk menghitung nilai dari parameter tersebut adalah *Wireshark*. *Software* ini memberikan data hasil simulasi di GNS3 sehingga dapat dihitung nilai QoS pada jaringan internet yang sudah didesain sesuai rumus dari parameter yang digunakan.

3.2 Penggunaan Perangkat

Penggunaan perangkat yang peneliti gunakan untuk mendukung proses simulasi rangkaian dan desain topologi jaringan terbagi menjadi dua, yaitu

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.

hardware dan *software*. *Hardware* yang peneliti gunakan adalah :

1. Laptop : Hp
2. Model : Windows 10 pro 64-bit
3. Processor : Intel Core i5-4210M , 2.6Ghz
4. RAM : 8.00 G

Software yang digunakan dalam proses desain topologi dan *infrastructure network internal* adalah *Graphical Network Simulator* (GNS3) versi 2.2.37, dan proses selanjutnya didukung oleh *software VirtualBox* dan *Wireshark*.

3.3 Flow Chart Penelitian

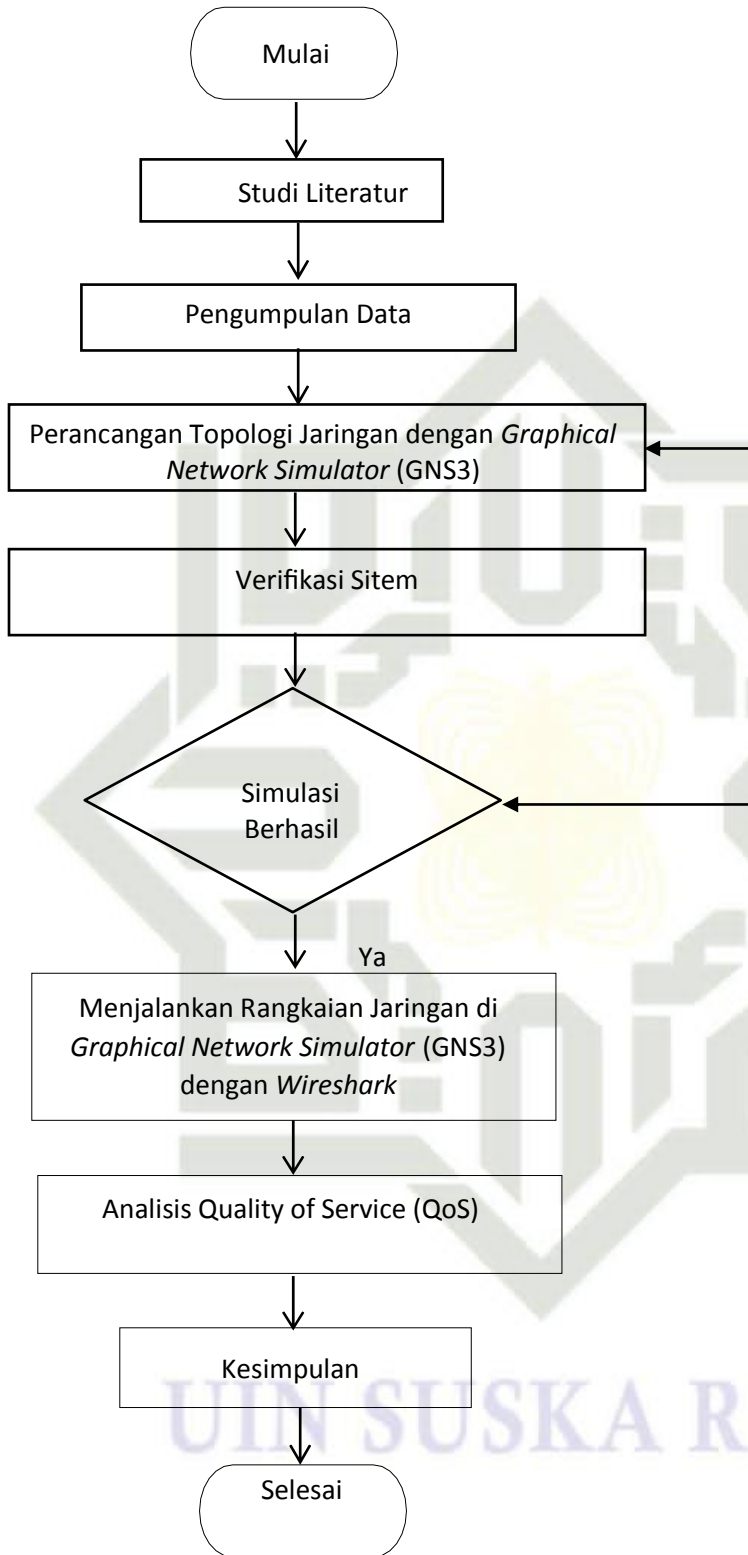
Pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana peneliti melakukan penelitian dengan beberapa tahapan penulisan dan pemodelan sistem. Berikut *Flow Chart* dalam penelitian yang akan dilakukan:



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.



Gambar 3.1 Flowchart 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahapan pertama yang Penulis lakukan adalah melakukan studi literatur jurnal-jurnal yang berkaitan dengan penelitian sebagai referensi untuk mendukung topik yang akan diteliti. Tahapan kedua yaitu mengumpulkan data, tahapan ini sangat penting karena dari data yang diperoleh, Penulis dapat memulai membuat rancangan yang akan dilakukan. Data yang Peneliti peroleh yaitu berupa jumlah gedung, jumlah lantai, jumlah ruangan, jumlah *user*, perangkat yang digunakan, dan informasi data lainnya yang dapat membantu Peneliti dalam melakukan desain topologi jaringan.

Selanjutnya, Penulis melakukan monitoring QoS, diawali dengan melakukan perancangan topologi jaringan, konfigurasi jaringan, melakukan *routing* pada jaringan dan setelah itu dilakukan simulasi untuk memastikan apakah jaringan yang didesain sudah layak atau tidak. Rangkaian yang telah dirancang pada *software Graphical Network Simulator* (GNS3) dikatakan berhasil simulasinya apabila perangkat satu dengan yang lainnya sudah bisa saling bertukar informasi. Setelah itu, dilakukan perhitungan QoS menggunakan *software wireshark*, pada *wireshark* kita dapat merepresentasikan simulasi yang berjalan pada GNS3, sehingga *wireshark* dapat menampilkan hasil data yang di-*run* tersebut. QoS dihitung berdasarkan nilai parameter *packet loss*, *delay*, *throughput*, dan *jitter*. Nilai parameter tersebut dapat dihitung sesuai data yang diperoleh dari *software wireshark*. Tahapan yang terakhir, Penulis melakukan analisis hasil perancangan dan pengolahan data yang telah diperoleh berdasarkan hasil simulasi untuk mengetahui kualitas jaringan internet sesuai standarisasi TIPHON, sehingga penulis dapat mengambil kesimpulan dari penelitian ini.

3.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data sangat diperlukan untuk memudahkan dalam melakukan desain topologi jaringan. Data yang diperoleh berupa jumlah gedung, jumlah lantai, dan jumlah *user* serta denah komponen. Data jumlah *user* dapat dilihat pada tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1 Data Jumlah *User* Setiap Lantai [15]

No.	Peralatan	Lantai			Jumlah <i>user</i>
		I	II	III	
1.	<i>LAN Socket</i>	6	6	6	18
2.	<i>Router WLAN</i>	7	7	7	21
3.	<i>CCTV</i>	6	6	6	18
Jumlah		19	19	19	57

Berdasarkan tabel 3.1, dilakukan perhitungan alokasi *bandwidth* yang dapat dihitung berdasarkan dari informasi jumlah dan jenis perangkat yang diperlukan setiap lantainya. Dilakukan perkalian pada jumlah perangkat sesuai ketetapan *bandwidth* per-satu perangkatnya. Perangkat yang digunakan berbeda-beda, sehingga kebutuhan *bandwidth* juga berbeda. Di bawah ini adalah tabel kebutuhan *bandwidth* pada masing-masing perangkat.

Tabel 3.2 Data Kebutuhan *Bandwidth* [16] [17]

Kebutuhan	<i>Bandwidth</i> (Mbps)	Jumlah <i>User</i>	Total (Mbps)
Lan Socket	10	16	160
<i>Access Point</i>	60	15	1000
1160	Total		

Berdasarkan informasi pada tabel 3.2, dilakukan perhitungan, dan didapat total *bandwidth* keseluruhan sebesar 1,1 Gbps. Gedung Baru mempunyai Akses point sebanyak 15 akses point dan 10 Lan Socket. Gedung baru mempunyai Bandwith sebesar 1 Gbps yang diatur oleh PTIPD, dengan itu kondisi akses point pada jaringan LAN di Gedung baru mempunyai bandwith sebesar 60 mbps pada stiap akses pointnya.[25]

3.5 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan sangat diperlukan untuk menentukan *akses point* yang melayani *user* sesuai dengan standar kebutuhan yang baik pada jumlah *user* agar penggunaan internet dapat efisien, cepat dan handal. Tentunya kehandalan *akses point* sangat mempengaruhi kualitas jaringan yang diinginkan di Gedung Baru .

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.

Berdasarkan pada tabel 3.2 Gedung Baru memiliki 3 lantai, dimana pada lantai 1 terdapat 6 kelas yang didalam kelasnya terdapat 25 orang dengan dan 1 ruangan besar multiguna yang dimana terdapat 2 ruangan seminar. Total estimasi *User* pada Lantai 1 adalah 150 orang. Begitupun juga dengan Lantai 2 dan 3 yang memiliki terdapat 6 kelas dimana didalam kelasnya terdapat 25 orang dengan perkelasnya dan 1 ruangan besar multiguna. Masing- masing total usernya adalah 150. Jadi jumlah *user* pada gedung baru adalah 450 user dan.

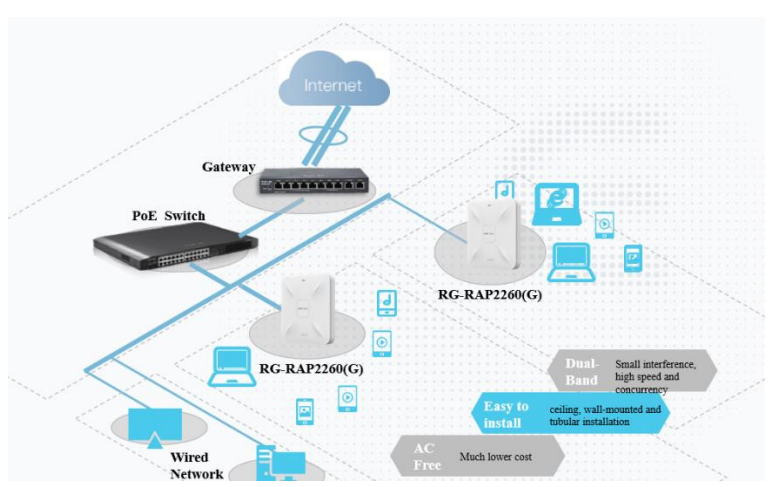
3.5.1 Pemilihan Akses Point dan Switch

Untuk penggunaan *akses point* dengan kualitas jaringan yang stabil yang mampu melayani *user* perkelasnya maka perlu dilakukannya Analisa jumlah *user* pada setiap kelas di Gedung Baru lalu bisa menentukan Akses poin yang diinginkan sesuai dengan jumlah *user* di Gedung Baru. Setelah menganalisa dipakai beberapa akses point yang cocok dengan keadaan di Gedung Baru, salah satunya yaitu Akses Point Rujie RG-RAP2200(E). Akses point Rujie RG-RAP2200(E) sangat cocok dan efisien digunakan pada kondisi Gedung Baru, dimana akses point ini mendukung teknologi tinggi sesuai dengan perangkat *user* yang membutuhkan jaringan yang lancar walaupun masih banyak yang menggunakannya, dimana Ruijie Reyee model ceiling seri RG-RAP2200 dual-band merupakan AP model ceiling berkinerja-tinggi untuk skenario cakupan Wi-Fi area-luas indoor dan cakupannya yang lebih dari 20 meter membuat perangkat ini pilihan ideal untuk banyak skenario wireless, khususnya kantor, Gedung, industri komersil, hotel, skenario pelayanan, dll.

Perangkat ini mendukung PoE 802.3af/at dan suplai daya lokal 12V DC. Desain dua port LAN memfasilitasi ekspansi perangkat pihak ketiga untuk memenuhi kebutuhan skenario jaringan yang lebih banyak. Sesuai dengan protokol Wi-Fi 802.11a/b/g/n/ac. Protocol 802.11ac adalah standar yang ditetapkan IEEE sebagai penerus teknologi Wi-Fi generasi kelima. Berdasarkan dokumen standar IEEE 802.11ac-2013, sebagai berikut meningkatkan pengalaman para pengguna IEEE 802.11 jaringan area lokal nirkabel (WLAN) dengan menyediakan throughput secara signifikan pada Basic Service Set (BSS) yang lebih tinggi untuk area aplikasi WLAN yang ada. Standar ini juga diharapkan memungkinkan terbukanya segmen pasar baru untuk WLAN yang beroperasi di bawah 6 GHz. Selain itu standar ini

bertujuan untuk memfasilitasi distribusi beberapa aliran data multimedia secara nirkabel. Sasarannya adalah untuk meningkatkan kinerja WLAN secara signifikan untuk sejumlah client yang didukung oleh sebuah STA (AP) sehingga setiap client memiliki kapasitas yang besar untuk mengakses AP. Dalam hal ini AP akan menyediakan aliran data dalam jumlah yang tinggi untuk mendukung video stream secara paralel ke masing-masing client.[23]

Wave1/Wave2, RG-RAP2200 mendukung teknologi dual-stream MU-MIMO dan menawarkan antena *omnidirectional* di dalamnya. Perangkat ini dapat bekerja bersamaan pada 2.4Ghz dan 5Ghz, memberikan akses *wireless* dengan melihat spesifikasinya yang mampu mempunyai Keunggulan dari akses Point ini adalah, Jaringan yang mengatur diri sendiri, manajemen jaringan terpusat, konfigurasi berbasis skenario, autentikasi portal cloud, pemantauan dan pemeliharaan jarak jauh. Dengan melihat keunggulan akses point inilah yang sesuai dengan keadaan di Gedung baru [19].



Gambar 3.2 Topologi jaringan dari pusat internet ke Gedung LAN [18]

Tabel 3.3 spesifikasi AksesPoint Rujie RG-RAP2200(E) wifi-5[19]

No	Nama Spesifikasi	Keterangan
1	Protocol	802.11ac Wave2, 1267Mbps
2	Dimensi	194mm×194mm×35mm (excluding mounting kits)

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.

No	Nama Spesifikasi	Keterangan
1031	Antena	Internal antenna
1032	Interface	2x 10/100/1000Base-T Ethernet ports; PoE/LAN1 port supports PoE
1033	Klien Maks./Yang Direkomendasikan	110/80
1034	Ukuran	194mm × 194mm × 35mm
1035	Suplai Daya	PoE 802.3af/at, Adaptor 12V/1.5A DC
1036	Pelabuhan Jaringan	2, 10/100/1000 Basis-T
1037	MIMO	2x2 @2,4 GHz, 2x2 @5 GHz
1038	Temperatur Kerja	0°C~40°C
1039	Konsumsi Daya	<12,95W

sebuah perangkat jaringan komputer yang berguna dalam menghubungkan beberapa perangkat komputer sehinggalah perangkat tersebut dapat saling bertukar informasi, mulai dari menerima atau mengirim, memproses, hingga menyalurkan informasi ke perangkat yang dituju, dan semua itu dapat dilakukan *switch*. *Switch* yang digunakan pada Gedung Baru digunakan yaitu *switch managed* dari *Switch RG-NBS3200-48GT4XS-P* dikarenakan *switch* ini terdapat kelebihan yang mendukung jaringan LAN seperti kualitas kelas *Enterprise* memastikan performa tinggi, pengenalan kamera ip, nilai unik untuk jaringan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

cctv, banyak kebijakan keamanan melindungi jaringan anda, manajemen seumur hidup di ruijie cloud dimana saja dan kapan saja.

Teknologi switch RG-NBS3200-48GT4XS-P juga ada IGMP *Snooping* yang mana teknologi IGMP *Snooping* IGMP *snooping* (Internet Group Management Protocol *snooping*) adalah sebuah fitur yang ada pada switch jaringan yang digunakan untuk memantau dan mengendalikan lalu lintas *multicast* (*multicasting*) dalam sebuah jaringan berbasis IP. IGMP adalah protokol yang digunakan oleh perangkat dalam jaringan untuk berkomunikasi dengan router *multicast*, menginformasikan kepada router tentang kelompok-kelompok *multicast* yang ingin mereka ikuti. Dengan menggunakan IGMP *snooping*, *switch* jaringan dapat mengamati lalu lintas IGMP antara perangkat dalam jaringan dan router, dan mempelajari informasi tentang kelompok *multicast* yang ada dalam jaringan.

IGMP *snooping* sangat berguna dalam jaringan yang menggunakan aplikasi atau layanan yang mengandalkan *multicasting*, seperti *streaming* video, *video conference*, atau *game online*. Dengan menggunakan IGMP *snooping*, *switch* dapat memastikan bahwa data *multicast* hanya dikirim ke perangkat yang membutuhkannya, sementara perangkat yang tidak membutuhkan data tersebut tidak akan menerima lalu lintas *multicast* yang tidak perlu. [22]

Berikut spesifikasi *Switch* RG-NBS3200-48GT4XS-P pada tabel 3.7.

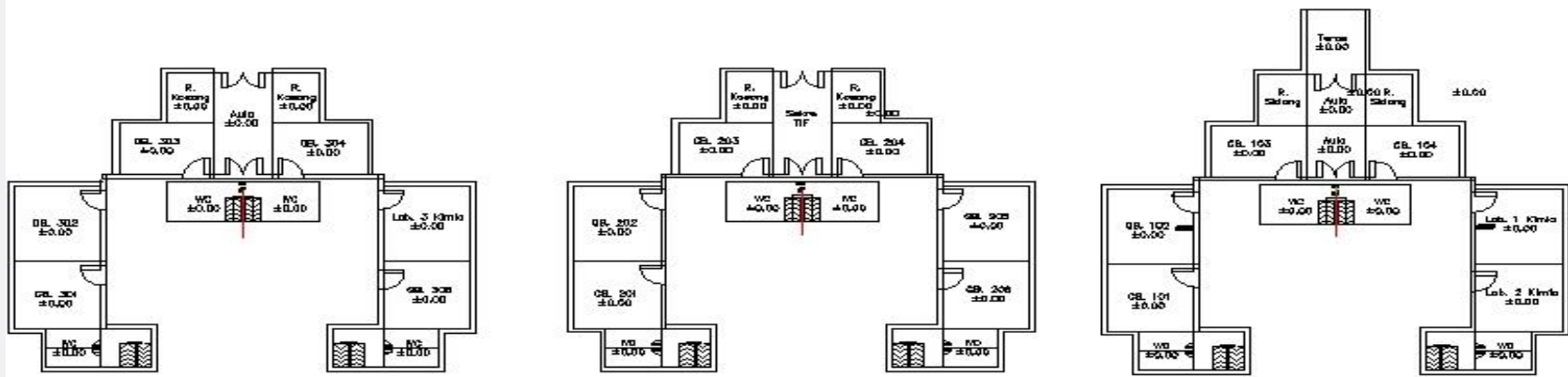
Tabel 3.4 Spesifikasi *Switch* RG-NBS3200-48GT4XS-P [22]

No	Nama Spesifikasi	Keterangan
1	Port	48 port 10/100/1000Base-T, 4 uplink SFP+
2	Kapasitas switching	176 Gbps
3	Tabel MAC address	16000
4	Kipas	Tunggal, aliran udara dari Kiri/Kanan ke belakang

No	Nama Spesifikasi	Keterangan
5	Ukuran (P x L x T)	440 mmx 267.5 mm x 43.6 mm
6	MTBF	> 200,000
7	Tipe Layer	Layer 2
8	Kecepatan forwarding	130.95 Mpps
9	VLAN Maksimal	4094
No	Nama Spesifikasi	Keterangan
10	Lonjakan Daya Port	6 Kv
11	Berat (Dengan paket)	3,6 Kg

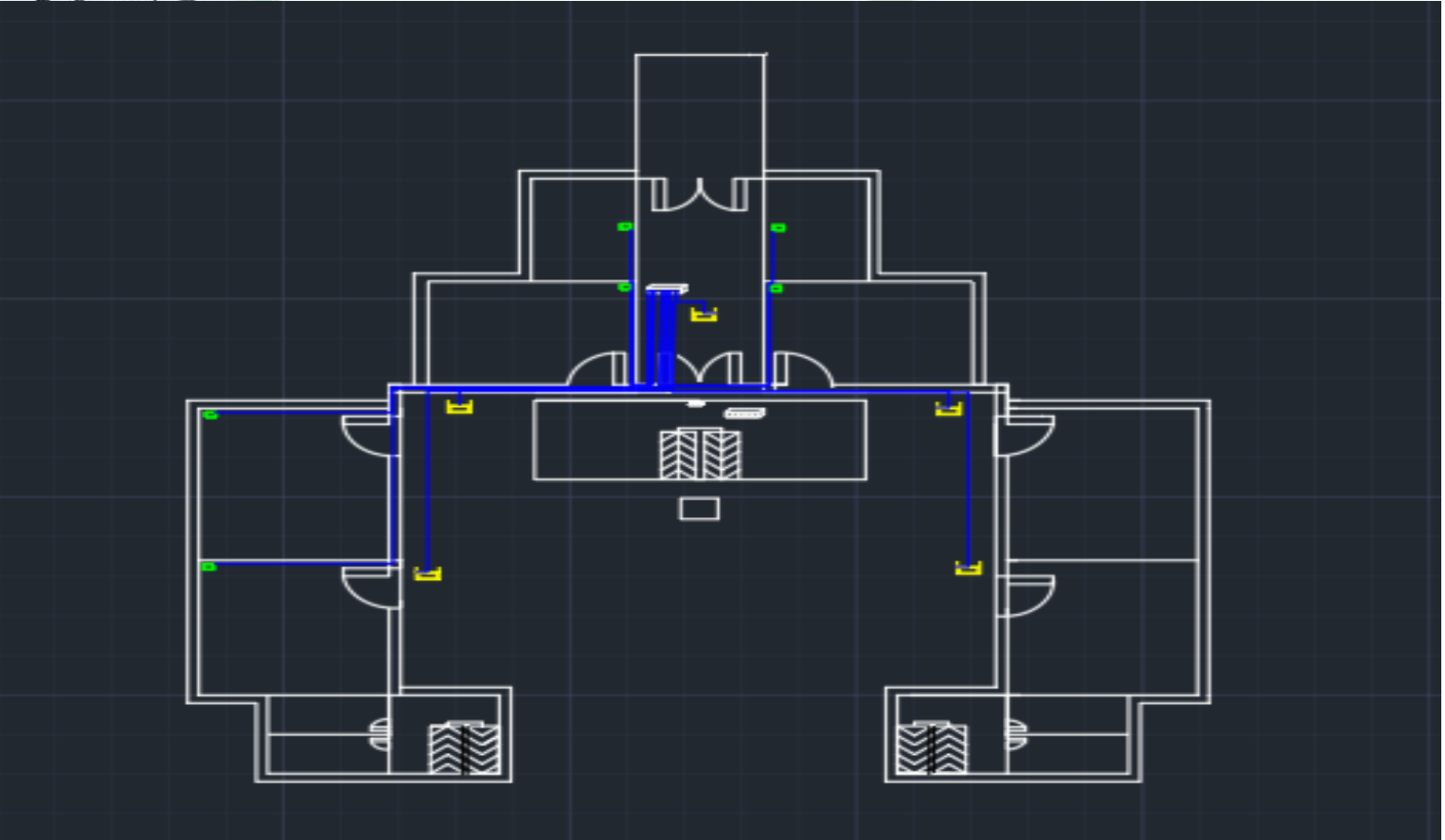
n Sistem

Perancangan jaringan internet di dalam gedung pada penelitian ini dapat diilustrasikan pada gambar 3.2 – 3.6. Denah lantai 1 hingga lantai 3 membantu Penulis dalam menggambarkan keadaan gedung secara rinci agar terlihat jelas posisi dan lokasi untuk perancangan topologi jaringan yang dibutuhkan.

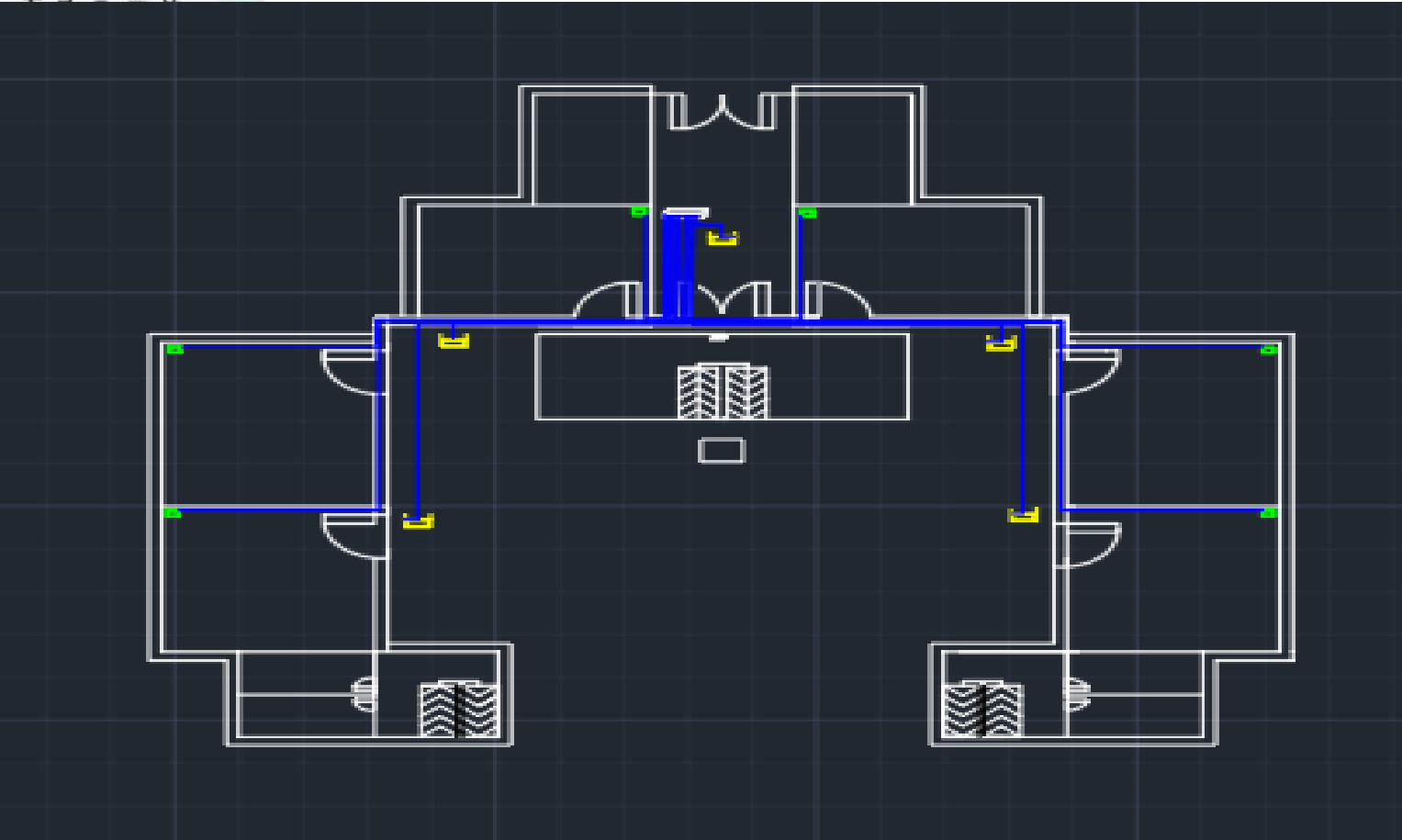


UIN SUSKA RIAU

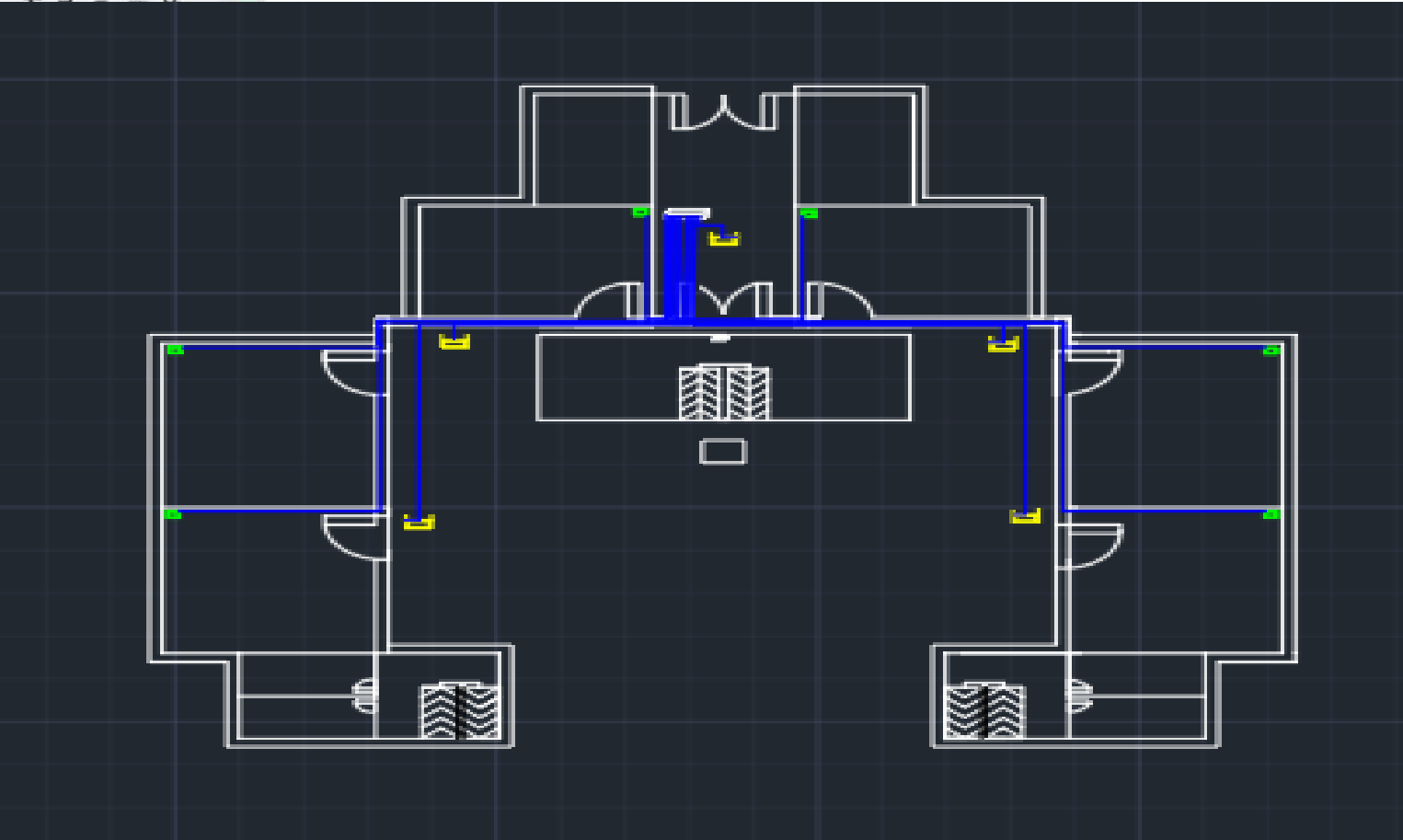
Gambar 3.3 Denah lantai Gedung Baru [20]



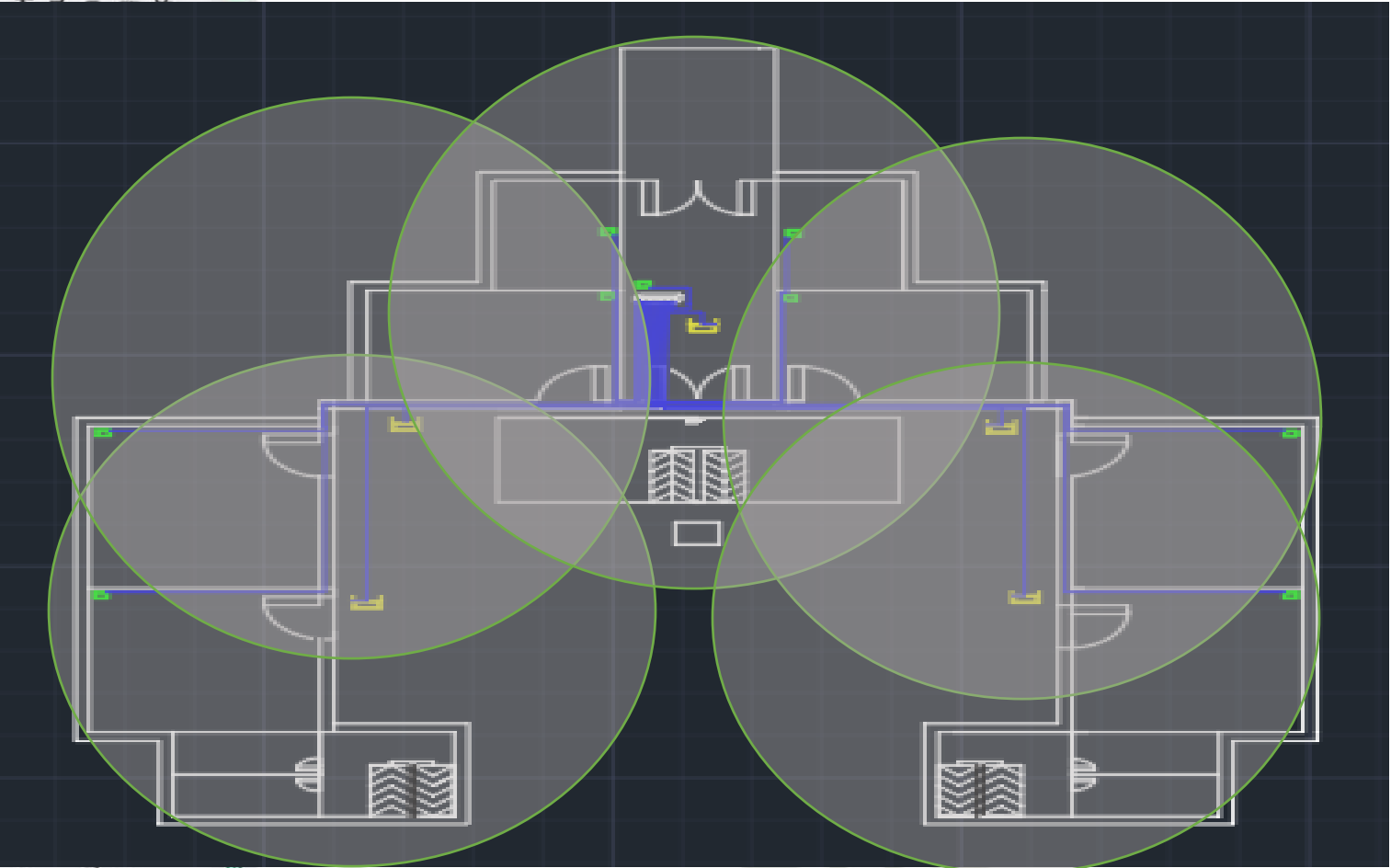
Gambar 3.4 Gambar *wiring* diagram kabel LAN lantai 1 [20]



Gambar 3.5 Gambar *wiring* diagram kabel LAN lantai 2 [20]



Gambar 3.6 Gambar *wiring* diagram kabel LAN lantai 3 [20]

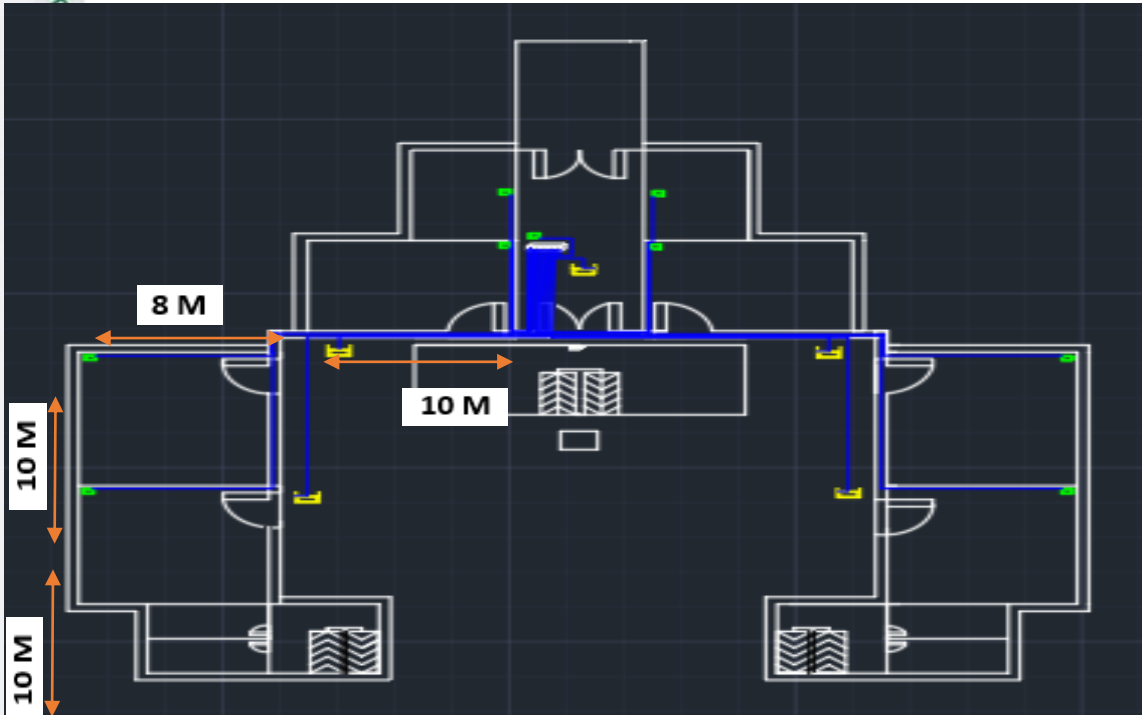


Gambar 3.7 jangkauan sinyal akses point [20]

UIN SUSKA RIAU

3.7

Perhitungan Biaya



Gambar 3.8 Jangkauan sinyal akses point [20]

Pada perancangan ini perlu dilaksanakannya perhitungan biaya untuk mendapatkan berapa total biaya yang diperlukan dalam perancangan jaringan LAN dalam suatu Gedung yaitu Gedung Baru fakultas sains dan teknologi. Pada Gedung baru mempunyai 3 lantai, dan mempunyai 15 akses point dan 15 lan socket pada ketiga lantainya. Pada saat ini instalasi jaringan di Gedung Baru sudah dipasang oleh pihak PTIPD dan sudah bisa digunakan jaringannya. Dalam perancangan ini memerlukan kabel STP indoor, akses point, switch dan lan socket. Berikut adalah tabel perhitungan biaya LAN di Gedung Baru;

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.

Tabl 5. Perhitungan perangkat LAN [25]

No	Nama Komponen/ Perangkat	Tipe	Jumlah	Satuan	Harga/Satuan	Jumlah Biaya
1	Access Point	Ruijie Reyee RG-RAP 2200E	15	Buah	Rp.2.000.000	Rp 30.000.000
2	Switch	RG-NBS3200-48GT4XS	1	Buah	Rp 8.000.000	Rp 8.000.000
3	LAN socket	commscope	20	Buah	Rp 35.000	Rp 700.000
4	Modular RJ45	commscope	20	Buah	Rp 25.000	Rp 500.000
5	Kabel Belden UTP	UTP Belden cat5 305 meter	(4roll)/kotak	Meter	Rp. 2.500.000	Rp 10.000.000
6	Wiring Duct	NICHI TC 5	294DD	Meter	Rp 10.000	Rp 2.940.000
Total						Rp 52.140.000

3.8 Pengambilan Data

Setelah melakukan perancangan jaringan LAN di Gedung Baru kemudian penulis perlu Untuk menentukan kualitas jaringan LAN di Gedung baru baik atau tidaknya perancangan jaringan LAN dengan perangkat-perangkat yang sudah ada di Gedung Baru, penulis melakukan pengambilan data QoS (*Quality of Service*) dengan parameter *throughput*, *delay*, *packet Loss* dan *jitter* yang nantinya penulis melakukan pengujian secara langsung dengan menggunakan software *wireshark*, yang mana software *wireshark* bisa melakukan dapat melakukan capture paket data dimana berguna untuk memindai serta menangkap trafik data pada jaringan internet[14].

Dalam hal ini penulis melakukan pengambilan data pada *akses point* 1 lantai 1 dengan menetapkan pengiriman pakatnya sama yaitu 65.000 paket data dengan 2 jarak perhitungan. Yang pertama titik pengukuran pada jarak 4 meter dari *akses point* dengan 6 perhitungan parameter QoS *user* yang berbeda yaitu pada 5 *user*, 10 *user*, 15 *user*, 20 *user* 25 *user* dan 30 *user* dan yang kedua pada jarak 16 meter dari *akses point* dengan pengelompokkan 6 perhitungan parameter QoS yang berbeda yaitu 5 *user*, 10 *user*, 15 *user*, 20 *user*, 25 *user* dan 30 *user*. Dengan 2 skenario jarak ini peneliti menguji kualitas jaringan LAN dengan 3 kategori penggunaan jaringan. Yaitu kategori ringan, sedang dan berat. Pada penggunaan jaringan kategori ringan yang membutuhkan bandwidth yang tidak besar yaitu seperti *browsing*, buka web, chat wa, vc wa dll. Penggunaan sedang dengan penggunaan bandwidth yang sedang seperti nonton youtube dengan resolusi 360p, buka media sosial seperti tiktok, instagram dll. Dan penggunaan berat yang membutuhkan bandwidth yang besar seperti nonton youtube resolusi HD, nonton film HD, bermain game dll. Dengan ini 1 kali pengukuran di 5 *user* (perangkat) diuji 3 kali dengan 3 kategori penggunaan jaringan, begitupun juga pada 10 user sampai 30 user pada jarak 4m dan 16m dan *akses point* yang sama. Setelah melakukan pengukuran jaringan ini, penulis melakukan pengolahan data sesuai dengan parameter QoS dan menganalisa hasil tersebut.

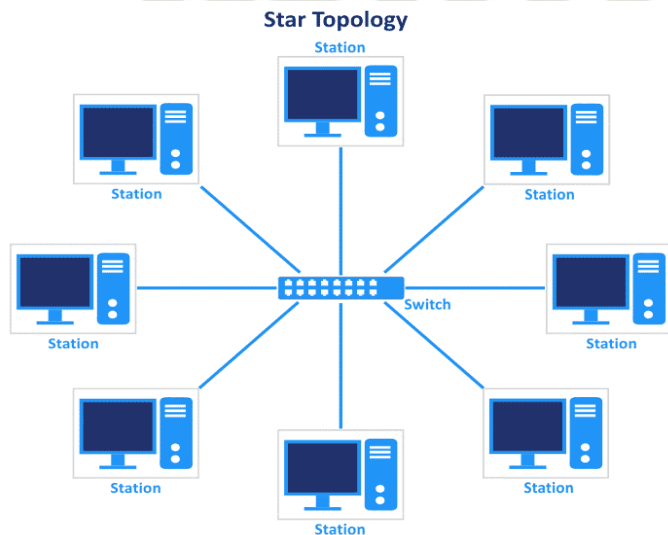
3.9 Sistem Perancangan LAN

Pemodelan sistem pada perancangan jaringan di dalam gedung, peneliti menggunakan software GNS3, komponen-komponen yang diperlukan dalam

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 dapat di-download melalui website resmi dari vendor yang model sistem pada perancangan di Gedung Baru adalah Topologi Star. Topologi Star merupakan topologi yang berbentuk seperti bintang. Topologi ini menyediakan skalabilitas yang baik dan memisahkan lalu lintas jaringan antara perangkat-perangkat yang berbeda.. Star memiliki hub/switch di tengah topologi sebagai pusat dari topologi ini. Hub/switch merupakan pusat topologi ini sehingga fungsinya sangat vital, semua perangkat jaringan terhubung pada hub/switch. Topologi ini merupakan topologi dengan maintenance paling mudah sehingga banyak digunakan. Selain itu topologi ini menggunakan kabel UTP [26]



Gambar 3.9 Topologi Star [27]

A. Kelebihan

1. Tingkat keamanan yang cukup baik
2. Bersifat fleksibel / mudah dalam hal instalasi
3. Proses pertukaran data yang tidak terlalu rumit.
4. Mudah dalam hal trobel shooting jaringan karena satu client menggunakan satu jalur akses
5. Mudah untuk penambahan dan pengurangan komputer client.

B. Kekurangan

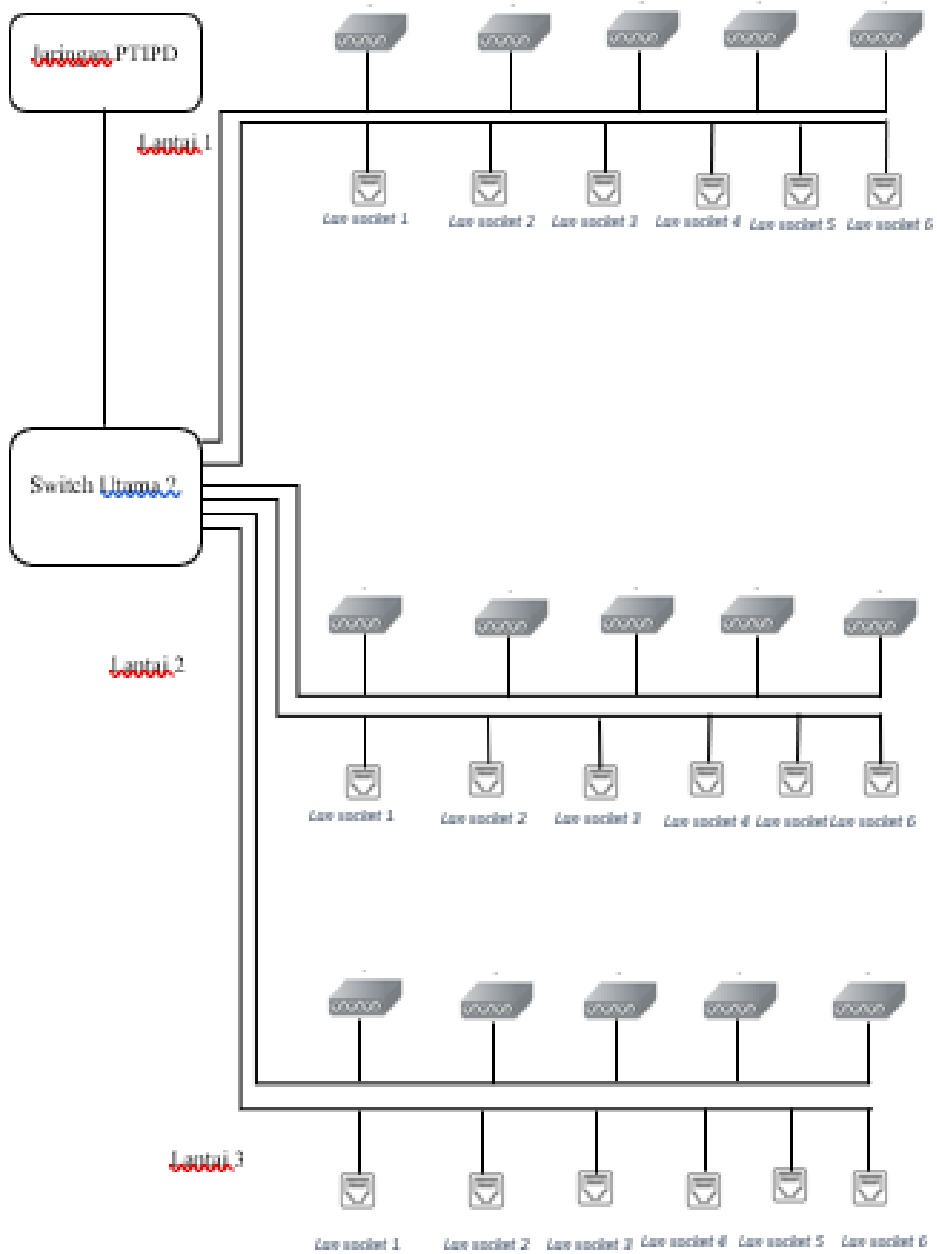
1. Jika switch / hub titik pusat rusak maka seluruh jaringna akan down.
2. Jika terlalu banyak pengguna maka lalu lintas akan semakin padat dan membuat jaringan menjadi lambat.
3. Dalam proses instalasi memboroskan banyak kabel.
4. Boros kabel maka akan secara otomatis memakan biaya yang cukup banyak.
5. Jika port dalam HUB / switch salah satu rusak maka tidak dapat dipergunakan, bahkan dalam jangka panjang akan merusak port - port yang lain.[27]

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

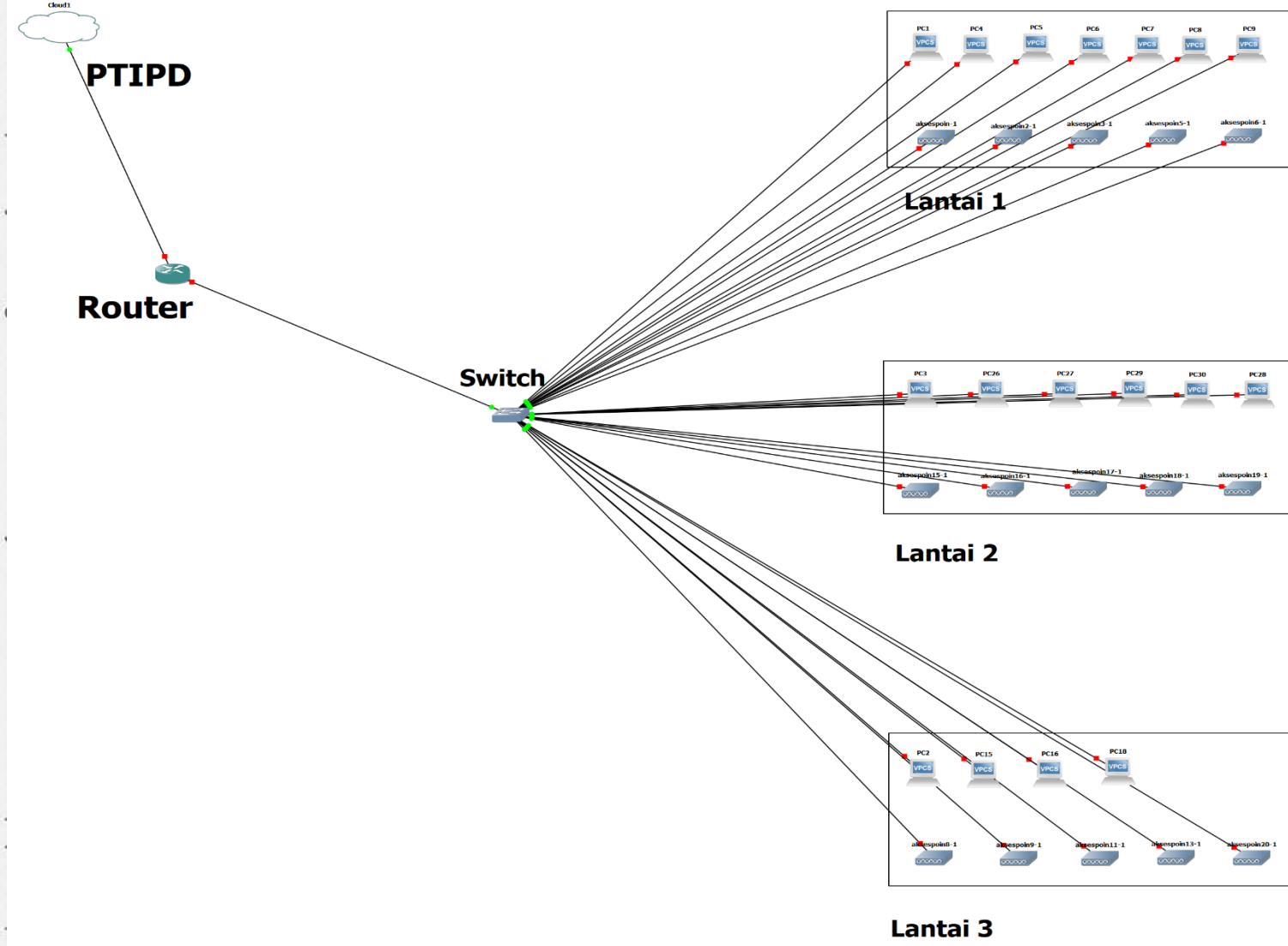
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Gambar 3.10 Singe Line Diagram[18]



Gambar 3.11 Model Sistem pada Desain Rangkaian Jaringan di GNS3[18]

3.9.1 Konfigurasi IP Address

Konfigurasi *IP address* adalah salah satu tahapan penting. *IP address* berfungsi sebagai identitas agar perangkat-perangkat yang digunakan dapat saling bertukar informasi. Konfigurasi *IP address* pada penelitian ini mencakup konfigurasi *IP* pada, *akses point* dan *LAN socket* hingga konfigurasi *IP* untuk *Virtual Local Area Network (VLAN)*. Kondisi *akses point* pada Gedung Baru saat ini menggunakan akses point Ruijie yang mana *akses poin* ini mempunyai keunggulan yang memakai satu IP yaitu 10.20.68.24/16 untuk ke 15 akses point Gedung Baru. Ini memudahkan *user* dalam menggunakan *user* dalam menggunakan internet saat memasuki area jangkauan akses point di Gedung baru dalam keadaan berpindah-pindah tanpa harus memasukkan Kembali sandi pada tiap-tiap *akses point* dan juga memudahkan konfigurasi jaringan yang lebih sederhana yaitu dengan teknologi *Dynamic Host Configuration Protocol DHCP*.

Dikarenakan penggunaan jaringan yang besar pada gedung baru, maka konfigurasi *IP address* dilakukan secara *Dynamic* atau biasa dikenal dengan *Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)*. DHCP terbagi menjadi DHCP *Server* dan DHCP *Client*. DHCP *Server* merupakan suatu layanan yang dapat memberikan *IP* secara otomatis kepada *user* yang meminta, sedangkan DHCP *Server* bertugas memberi nomor *IP*, selanjutnya komputer/*user* yang melakukan *request* disebut DHCP *Client* [10].

Name:	Wi-Fi 2
Description:	Intel(R) Dual Band Wireless-N 7260
Physical address (MAC):	80:19:34:eb:0e:fb
Status:	Operational
Maximum transmission unit:	1500
Link speed (Receive/Transmit):	60/60 (Mbps)
DHCP enabled:	Yes
DHCP servers:	10.17.18.20
DHCP lease obtained:	16 June 2023 14:55:34
DHCP lease expires:	16 June 2023 15:05:34
IPv4 address:	10.20.68.24/16
IPv6 address:	fe80::72ae:75e9:34a2:8b7a%27/64
Default gateway:	10.20.30.40
DNS servers:	10.14.200.7
DNS domain name:	uin-suska.ac.id
DNS connection suffix:	uin-suska.ac.id
DNS search suffix list:	
Network name:	UINSUSKA 3
Network category:	Public
Connectivity (IPv4/IPv6):	Connected to Internet / Connected to unknown network

Gambar 3.12 Tangkapan konfigurasi ip *akses point*[18]

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

Tabel 3.6 Komponen yang digunakan pada Simulasi di GNS3

No	Gambar Komponen	Nama Komponen	Keterangan
1		Router	Sebagai penghubung serta untuk mentransmisikan data dari <i>network</i> yang berbeda
2		Server	Sebagai tempat penyimpanan data untuk memberikan kebutuhan <i>client</i> .
3		Personal Computer	Berguna sebagai user untuk melakukan simulasi
4		Cloud	Berfungsi sebagai representasi dari internet pada topologi jaringan di GNS3

3.10 Pengujian Simulasi

Pada sub bab ini, berisi penjabaran tahapan yang Peneliti lakukan untuk menguji kelayakan jaringan yang sudah dibangun

3.10.1 Tahap Verifikasi

Tahap verifikasi adalah tahap untuk memastikan setiap perangkat dapat bertukar informasi satu dengan yang lainnya. Adapun cara yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan *ping* pada masing-masing perangkat yang digunakan dan melakukan *tracing* simulasi jaringan pada GNS3 di *wireshark*. Proses *ping* berhasil ketika *command prompt* pada salah satu perangkat menampilkan balasan dari perangkat yang dituju. Sedangkan *tracing* GNS3 adalah proses *capturing* data dari suatu *interface* ke *interface* yang dituju. Tampilan dari *tracing* di *wireshark* menampilkan alamat *IP* dari sumber dan tujuan sebuah perangkat

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 sedang di *capture*.

3.10.2 Tracing Simulasi GNS3 di Wireshark

Selanjutnya simulasi dijalankan pada *wireshark*. Tahapan ini adalah proses *tracing* pada masing-masing *interface* untuk melihat status dan proses pengiriman data dengan informasi yang lebih terperinci.

3.11 Analisis QoS

Analisis QoS adalah tahapan dimana Peneliti menghitung nilai QoS dari data yang diperoleh dari *wireshark*. Data tersebut merupakan hasil *runing* simulasi rangkaian di GNS3 yang nantinya di-*export* menjadi *file Ms. Excel* dan selanjutnya QoS (Quality of Service) dihitung sesuai parameter yang sudah Peneliti tetapkan dan berdasarkan standarisai TIPHON. berdasarkan TIPHON.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian hasil penelitian diatas telah berhasil dilakukan Perancangan pada Software GNS3 Jaringan dirancang sesuai keadaan nyata yang ada pada Gedung Baru menggunakan software GNS3 dan juga AutoCad. Total biaya LAN pada Gedung Baru adalah Rp52.140.000. Kemudian peneliti melakukan pengujian QoS jaringan LAN di Gedung Baru dengan parameter Througput, delay, packet loss dan jitter. Pengujian QoS ada 2 skenario yaitu;

Skenario yang pertama pengujian 4 m dari akses point dengan 3 kategori penggunaan ringan sedang dan berat. Diperoleh nilai throughput 5 user pada kategori ringan 0,178 Mbps, sedang 0,701 Mbps dan berat 6,281 Mbps. Dan pada Througput yang 30 user pada kategori ringan 0,168 Mbps, sedang 0,202 Mbps dan berat 3,266 Mbps. kemudian pada delay 5 user didapati kategori ringan 4,4415 Mbps, sedang 3,6351 Mbps dan berat 1,1831 Mbps dan pada delay 30 user kategori ringan 2,8561 Mbps, sedang 2,7710 Mbps dan berat 1,0997 Mbps. kemudian pada jitter 5 user kategori ringan 4,445 Mbps, sedang 3,662 Mbps dan berat 1,184 Mbps dan 30 user kategori ringan 2,857 Mbps, sedang 2,772 Mbps dan berat 1,089 Mbps. Pada standar HIPHON semua nilai rata-rata Througput didapati kategori bagus, rata-rata delay sangat bagus, rata-rata jitter bagus.

Bisa kita lihat pada hasil perhitungan QoS di 2 skenario ini dengan skenario pertama dan kedua dengan 3 kategori ringan, sedang dan berat, maka kita lihat jumlah throughput semakin besar pada penggunaan berat dibandingkan penggunaan ringan, ini dikarenakan penggunaan berat membutuhkan data yang besar dibandingkan penggunaan ringan dan dibantu dengan teknologi pada akses point. Kemudian pada delay dan jitter pada penggunaan berat juga semakin kecil delaynya dibandingkan penggunaan ringan dikarenakan adanya teknologi pada akses point yang mendukung penggunaan berat.

Pengaruh kualitas dari tiap tiap parameter QoS juga tergantung dari banyak user yang mengakses pada akses point dan jarak. Pada kasus ini jarak jangkauan akses point mempunyai jarak maksimal yaitu 20 m dari akses poin, semakin jauh dari akses

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.

point maka kualitas jaringan juga akan mengalami interferensi.

5.2 Saran

Adapun saran penulis untuk selanjutnya adalah

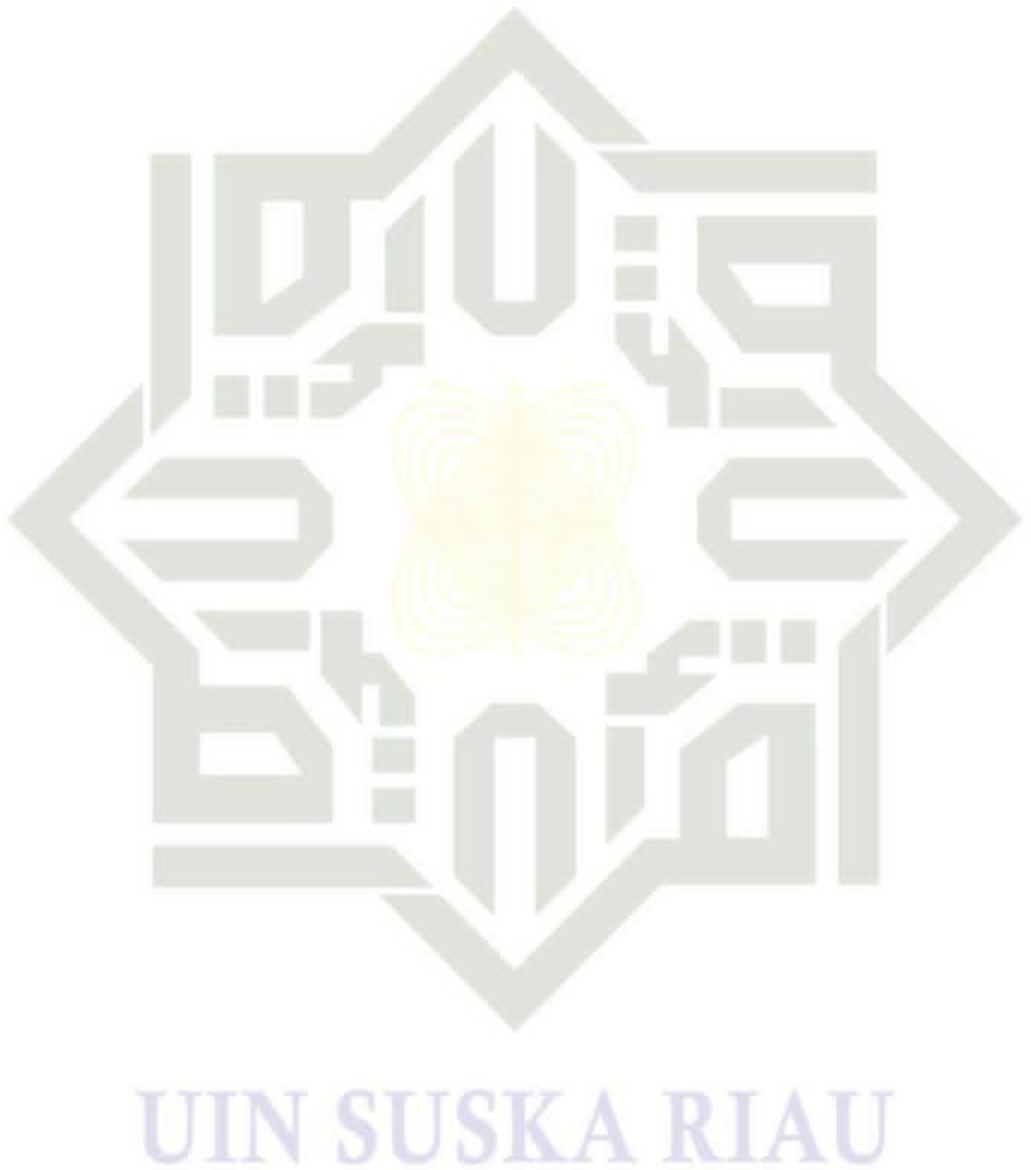
1. Perlu dilakukan analisa lebih rutin untuk mendeteksi kegiatan yang mungkin terjadi pada jaringan komputer dengan cara mengumpulkan data dan menganalisisnya dan kemudian melakukan pengecekan sesuai dengan kebutuhan.
2. Disarankan melakukan proses rutin perawatan perangkat LAN dalam waktu tertentu agar kinerja jaringan terjaga
3. Perlu dilakukannya kesederhanaan topologi dengan memanfaatkan teknologi pada Akses Poit ruijie 2200E pada instalasinya agar menghemat biaya.

DAFTAR PUSTAKA

- © Hak
- [1] Glassy, L. (2006). Using version control to observe student software development processes. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 21(3), 99-106.
 - [2] Wongkar, S., Sinsuw, A. A., & Najoran, X. (2015). Analisa implementasi jaringan internet dengan menggabungkan jaringan lan dan wlan di desa kawangkoan bawah wilayah Amurang Ii. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 4(6), 62-68.
 - [3] Anggara, Y. (2021). Rancang Bangun Jaringan Lan Dan Fiturtime Limit Form Login Berbasis Router Mikrotikpada Ruang Dosen Ii Jurusan Teknik Komputer Polsri (Doctoral Dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
 - [4] Setiyani, R. (2010). Pemanfaatan internet sebagai sumber belajar. *Dinamika Pendidikan*, 5(2).
 - [5] Ramadhan, D. S., & Mubarakah, N. (2015). Perancangan Jaringan LAN Pada Gedung Perkantoran Dengan Menggunakan Software Cisco Packet Tracer. *Universitas Sumatera Utara*.
 - [6] Susanti, R. Perancangan Jaringan Gigabit Passive Optical Network di UIN Suska Riau. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri* (pp. 445-451).
 - [7] Khasanah, F. N., & Muhammad Kusban, S. T. (2014). *Perancangan dan Simulasi Jaringan Komputer Menggunakan Graphical Network Simulator 3 (GNS3)* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
 - [8] ALLISYA, V. (2022). *Analisis Quality of Servive (QoS) Jaringan Internet di Gedung Utama PT. Ceria Nugraha Indotama* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
 - [9] Damayanti, T. N., & Putri, H. (2016). Perbandingan Unjuk Kerja Transmisi Jaringan Fttb Menggunakan GEAPON Dan GPON. *Jurnal Elektro dan Telekomunikasi Terapan (e-Journal)*, 3(2).
 - [10] Ramadhan, D. S., & Mubarakah, N. (2015). Perancangan Jaringan LAN Pada Gedung Perkantoran Dengan Menggunakan Software Cisco Packet Tracer. *Universitas Sumatera Utara*.
 - [11] M. Ainy, "Routing Interior dan Eksterior," in *Fakultas Komputer*.
 - [12] Rahman, L. B., Akbar, A., Laagu, M. A., & Apriono, C. (2020). Perancangan dan Analisa Kinerja Fiber to the Building (FTTB) untuk Mendukung Smart Building di Daerah Urban. *ELKHA: Jurnal Teknik Elektro*, 12(1), 32-40.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
1. [1] Oktavianus, Y. L., Elfitri, I., & Purbo, O. W. (2023). Perancangan dan Analisis Jaringan FTTB Berbasis Teknologi GPON Pada Bangunan Hotel. *INOVTEK Polbeng-Seri Informatika*, 8(1), 88-102.
- [2] Priyandono, I., & Saragih, H. (2017). Analisa Dan Desain Rekayasa Ulang Jaringan Kampus Universitas Bunda Mulia Dengan Menggunakan Ipv6. *Jurnal Teknologi Informasi*, 12(2).
- [3] Ardiansyah, M., Noris, S., & Andrianto, R. (2020). Jaringan Komputer.
- [4] Mubarak, A. (2014). Perancangan Jaringan Dengan Router Pc Dan Vlsm (Variable Less Subnet Masking): Studi Kasus Di Universitas Bsi Bandung. *Jurnal Informatika*, 1(2).
- [17] A. Ramli, S. Sriyono, dan H. Ramza, "Analisa Kecepatan Lalu Lintas Data Jaringan Local Area Network Menggunakan Graphical Network Simulator 3 (GNS3)," *Electr. Eng. Acta*, vol. 1, no. 1, pp. 13–19, 2021.
- [18] F.D. Riandy, "Gambar Software".
- [19] <https://id.ruijienetworks.com/products/Reyee-Wireless/RG-RAP2200E>
- [20] Aditya Eriananda, Viona .M.B, Yogi.P, M.Luthfi.H "Denah Gedung Setiap Lantai," 2022
- [21] Agusrio.putra, (2020) "pemanfaatan aplikasi gns3 pada mata pelajaran instalasi jaringan di smk pembangunan bukittinggi,"
- [22] C. C. Router, G. Ethernet, T. Gx, G. Ethernet, L. C. D. Ports, dan C. P. U. The, "CCR1036-12G-4S," pp. 1–2.
- [23] <https://id.ruijienetworks.com/products/reyee-switch/L2-10G-Uplink-Cloud-Managed-Switch/RG-NBS3200-48GT4XS>.
- [24] Afdhal, A., & Elizar, E. (2014). IEEE 802.11 ac sebagai Standar Pertama untuk Gigabit Wireless LAN. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 11(1), 36-44.
- [25] Rosnelly, R., & Pulungan, R. (2011). Membandingkan Analisa Trafik Data pada Jaringan Komputer antara Wireshark dan NMAP. *Konferensi Nasional Sistem Informasi*, 1, 936-937.
- [26] "Wawancara dengan pihak PTIPD"
- [27] Widodo, S. A., & Jumasa, H. M. (2019). Perancangan Jaringan LAN Pada Gedung Baru Smk Muhammadiyah Purwodadi Dengan Metode Waterfall Menggunakan Software Cisco Packet Tracer. *INTEK: Jurnal Informatika dan Teknologi Informasi*, 2(01).
- [28] Wijaya, A. A. (2013). Mengenal berbagai macam topologi jaringan serta kelebihan dan kekurangannya.

Ihham Syahputra (2021)“Analisa Perbandingan W-Lan 802.11 Ac Dan W-Lan 802.11 Ax Pada Aplikasi *Live Streaming* Tiktok Dan Instagram



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

LAMPIRAN

Akses Point

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

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



UIN SUSKA RIAU

Satu Klik untuk Optimasi, Dapatkan Pengalaman Wi-Fi yang Lebih Baik

Teknologi WIO (Wi-Fi Intelligent Optimizer) mengizinkan anda untuk mengoptimasi jaringan wireless dengan satu klik.



Mudah memasang AP tambahan dengan Reyee Mesh

Lebih sedikit kabel, lebih cepat.



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Switch

© 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.



RG-NBS3200-48GT4XS
Switch Manage Layer 2 24-port Gigabit, 4 x SFP+ Uplinks

Performa Fitur

48 x 10/100/1000M Auto Sensing Ports 4 x 10G SFP+ Ports

Kapasitas Switching
128 Gbps

Kecepatan Forwarding
96 Mpps

5 Tahun
Garansi

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

