

**ANALISIS JARINGAN INTERNET MENGGUNAKAN  
PARAMETER QOS DI UNIVERSITAS  
ICHSAN GORONTALO**

**Oleh :**

**SATRIO BAGUS  
T3118017**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana**



**PROGRAM SARJANA  
TEKNIK INFORMATIKA  
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO  
GORONTALO  
2025**

**PERSETUJUAN SKRIPSI**  
**ANALISIS JARINGAN INTERNET MENGGUNAKAN**  
**PARAMETER QOS DI UNIVERSITAS**  
**ICHSAN GORONTALO**

Oleh  
**SATRIO BAGUS**  
**T3118017**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian  
Guna memperoleh gelar Sarjana  
Program Studi Teknik Informatika  
Ini telah disetujui oleh Tim Pembimbing

Gorontalo, April 2025

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Irvan Abraham Salihi, M.Kom  
NIDN. 0928028101



Serwin, M.Kom  
NIDN. 0918078802

**PERSETUJUAN SKRIPSI**  
**ANALISIS JARINGAN INTERNET MENGGUNAKAN**  
**PARAMETER QOS DI UNIVERSITAS**  
**ICHSAN GORONTALO**

Oleh :

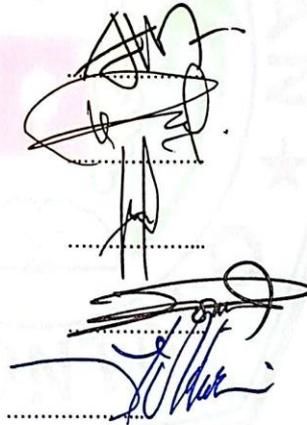
**SATRIO BAGUS**  
**T3118017**

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)

Universitas Ichsan Gorontalo

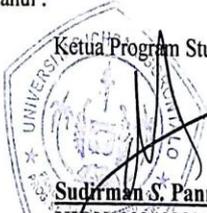
Gorontalo, April 2024

1. Ketua Penguji  
Yasin Aril Mustofa, M. Kom
2. Anggota  
Rofiq Harun, M.Kom
3. Anggota  
Warid Yunus, M. Kom
4. Anggota  
Irvan A. Salihi, M.Kom
5. Anggota  
Serwin, M.Kom



Mengetahui :

  
Dekan Fakultas Ilmu Komputer  
  
**Irvan A. Salihi, M.Kom**  
**NIDN. 0928028101**

  
Ketua Program Studi  
  
**Sudirman S. Panna, M.Kom**  
**NIDN. 0924038205**

## PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah murni gagasan, rumusan, dan peniliti saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis (Skripsi) saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan/sitasi dalam naskah dan dicantumkan pula dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma-norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, Mei 2025  
Yang Membuat Pernyataan



**SATRIO BAGUS**  
**T3118017**

## KATA PENGANTAR

### *Bismillahirrahmanirrahim*

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena hanya dengan izin dan kuasa-Nya penulisan dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul: **“Analisis Jaringan Internet Menggunakan Parameter QOS Di Universitas Ichsan Gorontalo”**, sebagai salah satu syarat Ujian Akhir guna memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, baik bantuan moril maupun materil. Untuk itu, dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati, penulis banyak mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Muh Ichsan Gaffar, M.Ak, CTA, ACPA., selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo;
2. Ibu Dra. Hj. Juriko Abdussamad, M.Si., selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo;
3. Bapak Irvan A. Salihi, M.Kom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo sekaligus Dosen Pembimbing Utama yang dengan sabar dan penuh dedikasi telah membimbing saya selama proses penyusunan tugas akhir.
4. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom., selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik;
5. Ibu Irma Surya Kumala Idris, M.Kom., selaku Wakil Dekan II Bidang Kepegawaian, Administrasi Umum, dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo
6. Bapak Sudirman S. Panna, M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
7. Bapak Serwin, M.Kom sebagai pembimbing pendamping dalam penelitian ini yang telah membimbing penulis selama skripsi ini.
8. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis;
9. Kepada Ibu, Bapak, Kakak, Adik, dan Keluarga yang selalu memberikan

dorongan moral maupun materil dari awal sampai akhir perkuliahan.

10. Teman-teman jurusan Teknik Informatika dan semua pihak yang ikut membantu penulisan dalam menyelesaikan tugas akhir ini

Walaupun Demikian, Penulisan menyadari masih banyak kekurangan dalam Penyusunan sebagai Pembimbing Utama dalam penelitian ini yang telah membimbing penulisan selama skripsi ini. Oleh karena itu di harapkan saran dan kritik untuk penyempurnaan penulisan lebih lanjut. Semoga sebagai pembimbing Utama dalam penelitian ini yang telah membimbing penulisan selama skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan terutama bagi penulis sendiri

Gorontalo, Mei 2025



**SATRIO BAGUS**

## **ABSTRACT**

### **SATRIO BAGUS. T3118017. INTERNET NETWORK ANALYSIS USING QoS PARAMETERS AT UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO**

*Universitas Ichsan Gorontalo is a university located in Gorontalo, Sulawesi, Indonesia. The university currently uses an internet network provided by Telkom Indihome, with a bandwidth of 300 MB (megabytes). The analysis of the internet network at Ichsan University can use the QoS parameters, including throughput, packet loss, delay, and jitter. Based on observations and analysis. The results indicate that the most stable performance among the Access Points is from the UNISAN FREE network, assessed under both heavy and normal traffic conditions. Other Access Points require further evaluation to enhance network quality.*

**Keywords:** *internet network analysis, QoS parameters*

## ABSTRAK

### **SATRIO BAGUS. T3118017. ANALISIS JARINGAN INTERNET MENGGUNAKAN PARAMETER QOS DI UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO**

Universitas Ichsan Gorontalo adalah salah satu perguruan tinggi yang terletak di Gorontalo, Sulawesi, Indonesia. Pada saat sekarang ini Universitas Ichsan Gorontalo menggunakan jaringan internet dengan provider Telkom Indihome dengan jumlah bandwidth 300 MB (*Mega Byte*). Secara umum proses analisis menggunakan QoS pada jaringan internet Universitas Ichsan Gorontalo dapat dilakukan menggunakan parameter throughput, packet loss, delay, dan jitter. Dari hasil pengamatan dan analisis menunjukkan bahwa performa Access Point yang paling stabil adalah UNISAN FREE dalam penilaian, baik pada kondisi trafik padat maupun normal. Access Point lain perlu dievaluasi lebih lanjut untuk perbaikan kualitas jaringan.

**Kata kunci:** Analisis Jaringan Internet, Parameter QoS

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Batasan Masalah .....	3
1.3. Identifikasi Masalah.....	3
1.4. Rumusan Masalah.....	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Studi .....	5
2.2 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2.1 Bandwidth .....	7
2.2.2 Manajemen Bandwith. ....	7
2.2.3 Peer Connection Queue .....	7
2.2.4 Quality of Service (QOS) .....	18
2.2.5 Internet .....	12
2.2.6 Jaringan .....	13
2.2.7 Mikrotik .....	15
2.2.8 Winbox.....	17
2.2.9 Network Devloment Life Cycle (NDLC) .....	17
2.2.10 Penguji Sistem.....	19
2.3 Kerangka Pemikiran .....	20

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1. Jenis Metode,Subjek, Waktu , Dan Lokasi Penelitian .....	21
3.2. Pengumpulan Data .....	21
3.3 Pengembangan Sistem .....	21
3.4 Desain Sistem .....	22
3.5 Rancangan Sistem.....	22
3.6 Konstruksi Sistem.....	22
3.7 Pengujian Sistem .....	
<b>BAB IV HASI PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
4.1. Hasil Pengumplan Data.....	25
4.2. Analisa <i>Quality of Service</i> .....	25
4.2.1 Analisa Bandwith dan Signal Pada Access Poin.....	25
4.2.2 Pengukuran Bandwith.....	26
4.2.3 Pengukuran Bandwith Pustikom.....	27
4.2.4 Pengukuran Bandwith Prtanian.....	28
4.2.5 Pengukuran Bandwith Access Point Pasca Unisan....	29
4.2.6 Pengukuran Bandwith Access Point Pasca Unisan Free.....	30
4.3. Analisa Dengan Parameter Troughput.....	31
4.4. Analisa Dengan Parameter Packet Loss.....	42
4.5. Analisa Dengan Parameter Delay.....	48
4.6. Analisa Dengan Parameter Jitter.....	78
4.7. Hasil QoS Masing-Masing Access Point.....	95
<b>BAB V PEMBAHASAN PENELITIAN</b>	
5.1. Pembahasan Sistem Kesimpulan. ....	61
5.1.2 Hasil Tampilan Tools Anlisis Signal Access Point.....	101
5.1.3. Hasil Tampilan Pengumpulan Trafik Jaringan.....	101
5.1.4. Hasil Tampilan Paket yang hilang setelah di filter .....	103
5.1.5 Hasil Tampilan Statistic.....	104
5.1.6 Hasil tampilan Halaman Data Trafic yang di Export	
<b>BAB VI PEMBAHASAN PENELITIAN.....</b>	<b>106</b>

6.1. Kesimpulan.....	106
6.2. Saran.....	106

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN-LAMPIRAN**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi jaringan komputer telah merambah ke berbagai bidang dan segi kehidupan. Hal tersebut dapat dilihat dari penggunaan jaringan komputer baik oleh instansi, kelompok maupun individu. Teknologi jaringan komputer menjadi hal yang sangat penting karena banyaknya kelebihan yang dimiliki antara lain mudah dan efisien. Namun demikian perlu adanya kinerja jaringan komputer yang mumpuni agar manfaatnya dapat dirasakan secara maksimal. Oleh sebab itu, operator jaringan di sebuah instansi/perusahaan bersama pihak ISP (*Internet Service Provider*) sebagai penyedia layanan jasa harus mampu menyediakan kinerja jaringan komputer yang baik sehingga dapat memberi kepuasan dan kenyamanan bagi pengguna layanan jaringan internet. [1]

Universitas Ichsan Gorontalo (UIG) adalah salah satu perguruan tinggi yang terletak di Gorontalo, Sulawesi, Indonesia. UIG didirikan dengan tujuan untuk memberikan pendidikan berkualitas dan menghasilkan lulusan yang siap bersaing di dunia kerja, serta berkontribusi pada pembangunan daerah dan bangsa. Universitas Ichsan Gorontalo didirikan untuk menjawab kebutuhan pendidikan tinggi di wilayah Gorontalo dan sekitarnya. Perguruan tinggi ini memiliki komitmen untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui pendidikan yang berorientasi pada keilmuan, keterampilan, dan karakter.

Pada saat sekarang ini Universitas Ichsan Gorontalo menggunakan jaringan internet dengan provider Telkom Indihome dengan jumlah bandwidth 300 MB (*Mega Byte*). Universitas Ichsan Gorontalo yang mempunyai fasilitas untuk internet yang diperuntukan untuk membatu aktifitas dosen dan mahasiswa dalam bidang akademik dan bidang lainnya. Saat ini fasilitas internet terkoneksi hampir keseluruhan area kampus yang diantaranya pada ruangan rektorat, ruangan dosen, ruangan kelas, laboratorium jurusan dan beberapa gedung aula.

Permasalahan yang sering terjadi pada layanan internet pada Universitas Ichsan Gorontalo adalah jaringan internet yang pada waktu tertentu kestabilannya dapat berubah-ubah sehingga mempengaruhi proses akademik. penyebab terjadinya

masalah yang mempengaruhi kestabilan layanan internet yaitu besarnya trafik jaringan melebihi dari kapasitas bandwidth seperti banyak dosen dan mahasiswa yang membuka aplikasi seperti youtube, facebook dan twitter dikarenakan tidak adanya pemblokiran situs-situs non akademis dari pihak kampus yang juga membuat bandwidth menjadi padat dan juga node yang bekerja melebihi kapasitas buffer yang dikarenakan memori yang terbatas pada node sehingga menyebabkan delay, packet loss dan bandwidth jaringan menjadi tidak stabil, ditambah lagi belum adanya manajemen bandwidth yang teratur dari setiap user.

Berdasarkan masalah tersebut, penulis akan melakukan pengukuran *Quality of Service* (QoS) dimana QoS itu bisa mengukur bandwidth, delay dan paket loss dengan standarisasi dari tiphone dan untuk memaksimalkan penggunaan jaringan internet yang sudah ada. Melalui konfigurasi mikrotik dapat mengatasi masalah diatas. Mikrotik adalah sistem operasi yang berbasis perangkat lunak (software) dimana digunakan untuk membuat komputer sebagai router suatu jaringan. Router merupakan sebuah alat dimana bisa menyambungkan dua atau lebih jaringan komputer yang berbeda [3]. MikroTik RouterOS memiliki beberapa kelebihan dan mudah dalam konfigurasi pada operating system WinBox pada Windows. Sumber daya yang kecil juga menjadi sebuah kelebihan router tersebut. [4]

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sri Hel Viani, 2021. Dengan judul Analisa QOS (*QUALITY of SERVICE*) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus : Universitas Muhammadiyah Riau), Hasil dari penelitian ini adalah Throughput: parameter throughput untuk account mahasiswa tergolong pada kualitas yang Bagus pada jam Pagi, siang dan sore yaitu 3,5. Delay: parameter delay untuk account mahasiswa tergolong pada kualitas yang Bagus pada jam Pagi, siang dan sore yaitu 3,5. Jitter: parameter jitter untuk account mahasiswa tergolong pada kualitas yang Bagus pada jam Pagi, siang dan sore yaitu 3,5. Paket loss: parameter paket loss untuk account mahasiswa tergolong pada kualitas yang Bagus pada jam Pagi, siang dan sore yaitu 3,5. [5]

Berdasarkan latar belakang, maka penulis mengangkat judul “**Analisis Jaringan Internet Menggunakan Parameter QoS Di Universitas Ichsan Gorontalo**”.

## **1.2 Identifikasi masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka identifikasi masalahnya adalah jaringan internet di Universitas Ichsan Gorontalo Gorontalo yang pada waktu tertentu kestabilannya dapat berubah-ubah sehingga mempengaruhi proses akademik sekolah,

## **1.3 Rumusan masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka permasalahannya dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana Implementasi Jaringan Internet Menggunakan Parameter QoS Di Universitas Ichsan Gorontalo?
2. Bagaimana Analisis Jaringan Internet Menggunakan Parameter QoS Di Universitas Ichsan Gorontalo?

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan Rumusan permasalahan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui Implementasi Jaringan Internet Menggunakan Parameter QoS Di Universitas Ichsan Gorontalo.
2. Mengetahui Analisis Jaringan Internet Menggunakan Parameter QoS Di Universitas Ichsan Gorontalo.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat, yaitu

1. Secara Teoritis, Memberikan masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya pada bidang ilmu computer, yaitu berupa Jaringan Internet Menggunakan Parameter QoS Di Universitas Ichsan Gorontalo.
2. Secara Praktis, Sumbangan pemikiran, karya, bahan pertimbangan agar dapat menghasilkan system yang berkualitas

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1. Tinjauan Studi

Berikut ini adalah penelitian terdahulu yang terkait dengan QOS (*QUALITY of SERVICE*), yaitu :

**Tabel 2. 1** Penelitian Terkait

No	Peneliti	Judul	Hasil
1.	Sri Hel Viani, [5]	Analisa QOS ( <i>QUALITY of SERVICE</i> ) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus : Universitas Muhammadiyah Riau) Tahun ( 2021)	Hasil dari penelitian ini adalah <i>Throughput: paramenter throughput</i> untuk acount mahasiswa tergolong pada kualitas yang Bagus pada jam Pagi, siang dan sore yaitu 3,5. Delay: parameter delay untuk acount mahasiswa tergolong pada kualitas yang Bagus pada jam Pagi, siang dan sore yaitu 3,5. Jitter: parameter jitter untuk <i>acount</i> mahasiswa tergolong pada kualitas yang Bagus pada jam Pagi, siang dan sore yaitu 3,5. Paket loss: parameter paket loss untuk acount mahasiswa tergolong pada kualitas yang Bagus pada jam Pagi, siang dan sore yaitu 3,5.
2.	Riska, Hendri Alamsyah [6]	Penerapan Sistem Keamanan WEB Menggunakan Metode WEB <i>Aplication Firewall</i> Tahun (2020)	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa firewall dengan menggunakan module dan rule <i>modSecurity</i> berbasis <i>Web Aplication Firewall (WAF)</i> pada sistem keamanan web dapat memblokir <i>SQL Injection, Cross Site Scripting (XSS), dan Command Execution</i> dengan menampilkan pesan

No	Peneliti	Judul	Hasil
			error kepada user yang melakukan perintah tersebut
3.	Rico Alfaris [7]	Rancang Bangun Jaringan Lan Berbasis Mikrotik Router Pada Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya Tahun (2020)	Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasi Mikrotik router dan membangun sebuah jaringan baru dikarenakan Jurusan Teknik Komputer ingin membangun sebuah jaringan baru dan ruang server baru khusus di gedung Teknik Komputer. Disini Mikrotik router sebagai pengatur lalu lintas data dan jaringan lokal internet. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penulis menggunakan IP Static dimana komputer client akan terhubung dengan internet.

## 2.2. Tinjauan Pustaka

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

*Quality of Service* adalah kemampuan dalam menyediakan peformasi dari jaringan komputer dalam penyediaan layanan kepada aplikasi-aplikasi di dalam jaringan komputer tersebut sehingga menentukan tingkat kepuasan dari pengguna yang menggunakan jaringan tersebut. Berikut adalah tabel indeks parameter QoS

**Tabel 2.2** Indeks parameter QoS

Kategori	Presentase (%)	Indeks
Sangat Memuaskan	95 – 100	4
Memuaskan	75 - 94,75	3
Kurang Memuaskan	50 - 74,75	2
Jelek	25 - 49,75	1

Suhervan (2010: 31-33), menyatakan bahwa terdapat 3 tingkat QoS yang umum dipakai, yaitu :

a. *Best-effort service*

*Best-effort service* adalah satu model layanan dimana aplikasi mengirim data setiap kali diharuskan dalam setiap kuantitas, dan tanpa meminta izin atau memberitahukan terlebih dahulu kepada jaringan. Untuk layanan *Best-effort service*, jaringan mengirimkan data jika bisa, tanpa jaminan kehandalan batas atau jitter.

b. *Integrated service*

*Integrated service* adalah layanan dari beberapa model yang dapat menampung beberapa persyaratan QoS. Dalam model ini, aplikasi meminta jenis layanan tertentu dari jaringan sebelum mengirim data. Aplikasi menginformasikan jaringan dari *traffic profile* dan meminta jenis layanan tertentu yang dapat mencakup *bandwidth dan delay requirement*. Aplikasi ini diharapkan untuk mengirim data hanya setelah mendapat konfirmasi dari jaringan.

c. *Differentiated service*

*Differentiated service* adalah layanan beberapa model yang dapat memenuhi persyaratan QoS yang berbeda. Namun, tidak seperti dalam model *Integrated service*, aplikasi yang menggunakan *Differentiated service* tidak secara eksplisit memberi isyarat router sebelum mengirim data.

3. *Parameter Quality of Service*

Terdapat beberapa parameter yang digunakan untuk mengukur QoS dalam suatu jaringan yaitu :

- a. Bandwidth, menurut Budi Santosa (2004), menyatakan bahwa bandwidth merupakan kapasitas atau daya tampung kabel ethernet agar dapat dilewati trafik paket data dalam jumlah tertentu. Bandwidth juga bisa berarti jumlah konsumsi paket data per satuan waktu dinyatakan dengan satuan bit per second (bps). Menurut peraturan Kemendikbud tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SNPT) tahun 2013 pasal 39 ayat empat menyatakan bahwa teknologi

dan informasi yang dimiliki sebuah perguruan tinggi harus atau wajib memiliki bandwidth minimal sebesar 5 (lima) Kbps untuk setiap mahasiswa.

- b. Delay, menurut Suhervan (2010) delay merupakan lamanya waktu yang dibutuhkan oleh data atau informasi untuk sampai ke tempat tujuan data atau informasi tersebut dikirim. Delay pada suatu jaringan akan menentukan langkah apa yang akan kita ambil ketika kita memajemen suatu jaringan. Ketika delay besar, dapat diketahui jaringan tersebut sedang sibuk atau kemungkinan yang lain adalah kapasitas jaringan tersebut yang kecil sehingga bisa melakukan tindakan pencegahan agar tidak terjadi *overload*. Misalkan dengan memindahkan sebagian aliran data ke jalur lain atau memperbesar kapasitas jaringan kita. Menurut versi *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks* (TIPHON) standarisasi nilai delay adalah sebagai berikut :

Tabel 2.3 Standardisasi Delay versi TIPHON

Kategori Latency	Besar Delay
Sangat bagus	<150 ms
Bagus	150 s/d 300 ms
Sedang	300 s/d 450 ms
Jelek	>450 ms

- c. *Packet Loss*, menurut Suhervan (2010: 22) *packet loss* merupakan banyaknya paket yang gagal mencapai tempat tujuan paket tersebut dikirim. Ketika packet loss besar maka dapat diketahui bahwa jaringan sedang sibuk atau terjadi *overload*. Packet loss mempengaruhi kinerja jaringan secara langsung. Ketika nilai *Packet loss* suatu jaringan besar, dapat dikatakan kinerja jaringan tersebut sangat buruk. Menurut versi *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks* (TIPHON) standadisasi nilai packet loss adalah sebagai berikut :

Tabel 2.4 Standardisasi packet loss versi TIPHON

Kategori Degradasi	Packet Loss
Sangat bagus	0%
Bagus	3%

Kategori Degradasi	Packet Loss
Sedang	15%
Jelek	25%

- d. Jitter, menurut Imam Riadi, dkk (2011) jitter merupakan variasi delay antar paket yang terjadi pada jaringan berbasis IP. Besarnya nilai jitter akan sangat dipengaruhi oleh variasi beban trafik dan besarnya tumbukan antar-paket (*congestion*) yang ada dalam jaringan tersebut. Semakin besar beban trafik di dalam jaringan akan menyebabkan semakin besar pula peluang terjadinya *congestion*, dengan demikian nilai jitter-nya akan semakin besar. Semakin besar nilai jitter akan mengakibatkan nilai *quality of service* akan semakin turun.

Kategori kinerja jaringan berbasis IP dalam jitter versi *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks* (TIPHON) mengelompokkan menjadi empat kategori penurunan kinerja jaringan berdasarkan nilai jitter seperti yang terlihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 2.5** Standardisasi Jitter menurut TIPHON

Kategori Degradasi	Peak Jitter
Sangat bagus	0 ms
Bagus	75 ms
Sedang	125 ms
Jelek	225 ms

### 2.2.2. Internet

Internet dapat diartikan sebagai jaringan komputer luas dan besar yang mendunia, yaitu menghubungkan pemakai komputer dari suatu negara ke negara lain di seluruh dunia, dimana di dalamnya terdapat berbagai sumber daya informasi dari mulai yang statis hingga yang dinamis dan interaktif.

#### 2.1.2.1. Manfaat Internet

Secara umum ada banyak manfaat yang dapat diperoleh apabila seseorang mempunyai akses ke internet. Berikut ini sebagian dari apa yang tersedia di internet:

1. Informasi untuk kehidupan pribadi :kesehatan, rekreasi, hobby, pengembangan pribadi, rohani, sosial.
2. Informasi untuk kehidupan profesional/pekerja sains, teknologi, perdagangan, saham, komoditas, beritabisnis, asosiasi profesi, asosiasi bisnis, berbagai forum komunikasi.

Satu hal yang paling menarik ialah keanggotaan internet tidak mengenal batas negara, ras, kelas ekonomi, ideologi atau faktor faktor lain yang biasanya dapat menghambat pertukaran pikiran. Internet adalah suatu komunitas dunia yang sifatnya sangat demokratis serta memiliki kode etik yang dihormati segenap anggotanya. Manfaat internet terutama diperoleh melalui kerjasama antar pribadi atau kelompok tanpa mengenal batas jarak dan waktu. Untuk lebih meningkatkan kualitas sumber daya manusia di Indonesia, sudah waktunya para profesional Indonesia memanfaatkan jaringan internet dan menjadi bagian dari masyarakat informasi dunia.

### **2.2.3. Jaringan Komputer**

Jaringan Komputer merupakan kumpulan dari beberapa komputer dengan terhubung pada perangkat jaringan lainnya yang saling bekerja sama untuk mencapai pertukaran informasi dan data melalui kabel atau tanpa kabel sehingga memungkinkan pengguna di jaringan komputer untuk saling bertukar dokumen atau data, serta bisa berbagi sumber daya seperti perangkat keras atau perangkat lunak yang terhubung ke jaringan[7].

Jaringan Komputer mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan komputer yang berdiri sendiri (*stand-alone*) yaitu:

1. Jaringan memaksimalkan sumber daya manajemen yang lebih baik, seperti pengguna / user bisa saling berbagi layanan printer dengan kualitas tinggi, selain itu untuk penggunaan lisensi pada *software* jaringan lebih murah dari pada menggunakan lisensi tunggal dalam penggunaan jumlah yang sama.
2. Jaringan yang menggunakan internet membantu menjaga informasi agar tetap andal dan mutakhir, serta jika ada sistem penyimpanan terpusat yang dikelola

dengan baik memungkinkan banyak pengguna yang bisa mengakses data dari banyak lokasi berbeda dan membatasi akses ke data saat sedang diproses.

3. Jaringan memudahkan dan mempercepat proses *sharing data* (berbagi file). Saat ini transfer data menggunakan jaringan dengan kecepatan tinggi lebih cepat dibanding dengan sarana transfer data lainnya seperti menggunakan media *flashdisk*, *disket*, *cd* atau lainnya.
4. Jaringan membuat komunikasi antar kelompok dalam bekerja menjadi lebih efisien. Seperti pengiriman surat elektronik (email) merupakan kebutuhan dengan menggunakan sistem jaringan. Selain itu sebagian besar sistem jaringan digunakan untuk pemantauan proyek, *meeting online*, kerja group untuk membantu pekerja agar lebih produktif

Agar Sistem kerja jaringan komputer bisa mencapai tujuan, maka setiap bagian dari jaringan komputer akan melakukan permintaan (*request*) dan layanan (*service*). Adapun pihak yang melakukan permintaan disebut sebagai client dan pihak memberikan layanan disebut server. Pada jaringan komputer konsep ini disebut sebagai sistem *Client-Server*, dan digunakan pada hampir semua aplikasi jaringan komputer.

Berikut merupakan beberapa type jaringan berdasarkan skala areanya :

1. PAN (*Personal Area Network*)

PAN adalah jaringan komputer yang terdiri dari: Transmisi antara beberapa komputer atau antara komputer dan perangkat non-komputer seperti printer, mesin faks, telepon seluler, PDA, telepon seluler. Jangkauan PAN sangat terbatas, sekitar 9-10 meter. Semacam PAN dapat dibangun menggunakan teknologi kabel dan nirkabel Internet. Teknologi kawat PAN dapat terhubung melalui USB dan *FireWire*. Wireless PAN dapat dihubungkan melalui teknologi Bluetooth, WiFi dan inframerah.

2. LAN (*Local Area Network*)

LAN adalah jaringan komputer yang hanya mencakup satu area kecil. seperti jaringan komputer kampus, gedung, kantor, rumah, sekolah atau kurang. Saat ini, sebagian besar jaringan area lokal didasarkan pada Teknologi

IEEE 802.3 Ethernet menggunakan perangkat switching yang Kecepatan transfer data adalah 10, 100 atau 1000 Mbps.

### 3. MAN (*Metropolitan Area Network*)

MAN Merupakan Jaringan dengan skala jarak jangkauan antar kota, dengan teknologi yang digunakan oleh MAN mirip dengan LAN. itu hanya daerah lebih besar dan lebih banyak komputer yang terhubung ke jaringan MAN dibandingkan dengan jaringan area lokal. MAN adalah jaringan komputer Mencakup area berukuran kota atau kombinasi dari beberapa LAN yang terhubung menjadi jaringan yang besar. Jaringan metro dapat digabungkan Jaringan komputer beberapa sekolah atau beberapa kampus. MAN bisa di Diimplementasikan pada jaringan kabel dan nirkabel.

### 4. WAN (*Wide Area Network*)

WAN adalah jaringan komputer yang mencakup area yang luas besar (lebar). Misalnya, jaringan komputer antar wilayah, kota atau kota bahkan sebuah negara, atau dapat didefinisikan sebagai jaringan komputer Diperlukan router dan saluran komunikasi umum. WAN digunakan untuk menghubungkan satu jaringan lokal ke jaringan lokal lainnya, sehingga pengguna atau komputer di lokasi yang sama dapat berkomunikasi dengan pengguna dan komputer di lokasi lain.

## 2.2.3. Tools Monitoring Network

Untuk tools jaringan pengukur parameter penulis menggunakan *nettools* dikarenakan parameter yang diukur delay dan packet loss, akan tetapi penulis juga mencantumkan teori tentang tools pembandingan dari *nettools* yaitu *wireshark*

### 2.2.3.1. NetTools

Menurut klopotosolia (2012) *Nettools* Merupakan salah satu network monitoring tools yang mengukur performa jaringan, pemindaian jaringan, keamanan, alat administrasi dan dapat mendiagnosa persoalan jaringan, *Nettools* terdiri atas beberapa tool populer seperti *trace*, *lookup*, *port scanner*, *network scanner*, dan SNMP browser. Yang membuat *Nettools* menjadi unik adalah *Nettools* mempunyai *user interface* yang memudahkan untuk penggunaannya. Berikut adalah tampilan ketika *Nettools* dijalankan.



Gambar 2.1 Tampilan *Net tools pro 5.0*

Baris navigasi digunakan untuk memilih tool yang ingin digunakan sedangkan address bar digunakan untuk memasukkan nama DNS (atau IP) host yang akan diperiksa atau di-scan. Slidebar biasanya terdiri atas informasi umum (seperti jumlah paket yang dikirimkan) dan option. Main area berisi tampilan hasil monitoring tergantung pada tool yang dipilih. Tool yang tersedia pada NetTools meliputi *NetWatch*, *WinTools*, *Localinfo*, *Ping*, *Trace*, *Lookup*, *Bandwidth*, *NetCheck*, *TCP/IP workshop*, *Scan host*, *Scan network*, dan *SNMP*. *NetWatch* adalah Untuk memonitor host dapat digunakan tool *Net Watch*. *NetWatch* akan memeriksa host dengan menggunakan ICMP (ping) dan menyimpan waktu respon serta persen paket yang hilang untuk analisis selanjutnya. *NetWatch* tidak hanya memonitor host tetapi juga dapat memberi peringatan tentang permasalahan yang terjadi melalui pesan tertentu. Untuk memonitor host dapat dimulai dengan :

- 1) Memilih tool *NetWatch* pada baris navigasi.
- 2) Kemudian memasukkan DNS host atau IP address pada address bar.
- 3) Lalu klik tombol Add atau tekan Enter.

Informasi umum yang ditampilkan adalah nama DNS dan IP address, waktu respon (min/max/avg) serta jumlah paket yang dikirimkan dan yang hilang. Jika

ada masalah terjadi pada koneksi atau host yang dimonitor, *NetWatch* akan mengirim pemberitahuan kepada administrator. Peringatan akan diberikan ketika:

- a) *Host not responding*, yang berarti host tidak merespon terhadap *ping request*.
- b) *Packet loss rate too high*, yaitu ketika paket yang hilang terlalu tinggi dengan mendefinisikan sendiri persentase paket yang hilang.
- c) *Response time too high*, yaitu ketika waktu respon terlalu tinggi Peringatan dapat diberikan berupa :
  - 1) *Message window* (kotak dialog)
  - 2) E-mail
  - 3) Suara
  - 4) Ikon peringatan (Alert Icon).

*NetTools* adalah salah satu *Network analyzer* yang sangat handal. Tool ini dipakai untuk mengukur/menganalisa *performance network* dan men-diagnosa problem yang terjadi pada network tersebut. *NetTools* sangat populer karena dilengkapi dengan *trace, lookup, port scanner, network scanner*, dan *SNMP browser*. Menurut <http://www.axencesoftware.com/en/nettools> selaku pengembang dari software ini, *NetTools* telah dipercaya oleh beberapa perusahaan besar seperti Nestle, Puma, Siemens.

#### **2.2.3.2. Wireshark**

*WireShark* adalah sebuah *Network Packet Analyzer*. *Network Packet Analyzer* akan mencoba “menangkap” paket-paket jaringan dan berusaha untuk menampilkan semua informasi di paket tersebut sedetail mungkin.

#### **2.2.3.3. PRTG**

*PRTG (Paessler Router Traffic Grapher)* juga merupakan software untuk *monitoring resource network* yang dapat memanfaatkan *SNMP (Simple Network Management Protocol)*, *Packet Sniffing*, *WMI (Windows Management Instrumentation)*, ataupun *NetFlow*. Secara garis besar, *PRTG* dapat digunakan untuk melakukan hal-hal sbb:

- 1) Mengawasi terhadap koneksi *resource-resource* pada jaringan.
- 2) Mengawasi dan mengukur penggunaan *bandwith* pada *device-device* jaringan.
- 3) Mencari dan menemukan serta mengakses *device-device* yang ada pada jaringan.
- 4) Mendeteksi aktifitas yang tidak seharusnya (*suspicious and malicious*) baik dari user ataupun *device* yang ada dalam jaringan.
- 5) Mengawasi penggunaan terhadap *resource* sistem, seperti konsumsi CPU, penggunaan memory, sisa kapasitas drive yang tersedia, dll
- 6) .mengelompokkan paket-paket yang lewat pada *traffic* berdasarkan sumber (*source*) dan tujuannya (*destination*).

PRTG lahir dengan 3 versi, yaitu: freeware, trial version , dan enterprise level (*commercial license*). Untuk mendapatkan *software* -nya, silahkan kunjungi situs PRTG Paessler. Anda juga bisa mendapatkan serial number untuk trial version  selama 30 hari. Perbedaan antara versi-versi yang ada kurang lebihnya sebagai berikut:

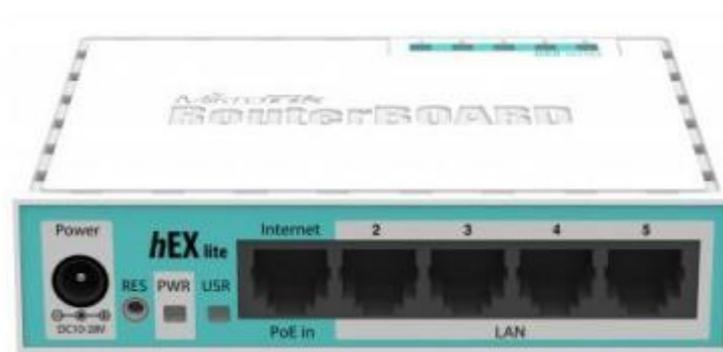
- 1) untuk freeware, Anda dapat menggunakannya dengan bebas termasuk untuk keperluan *commercial*, tapi hanya sebatas penggunaan untuk 10 sensor, dan interval *monitoring* paling pendek adalah 60 detik (1 menit) untuk update report dari tiap-tiap probe, serta penggunaan sensor hanya terbatas untuk tipe SNMP, WMI, dan Packet Sniffing (tidak mendukung NetFlow).
- 2) untuk trial version, Anda diberi waktu selama 30 hari untuk menggunakan hingga 500 sensor lebih, dan interval *monitoring* paling pendek 1 detik untuk update report dari tiap-tiap probe. Tapi bisa mendukung penggunaan sensor untuk tipe SNMP, WMI, packet sniffing, hingga NetFlow. Setelah 30 hari, secara otomatis Anda akan diminta untuk memasukkan serial number dari *software*  yang dapat Anda peroleh setelah Anda melakukan pembayaran. Jika Anda belum melakukan pembayaran, maka secara otomatis versi *software* PRTG Anda akan dialihkan ke mode default, yaitu *freeware*.

- 3) untuk *commercial edition*, Anda dapat menggunakan semua Anda tentunya mulai dari 100 sensor hingga lebih (mencapai ribuan), tergantung pada versi yang Anda pilih. Juga didukung dengan tipe sensor SNMP, WMI, *Packet Sniffing*, dan NetFlow tentunya.

Selain perbedaan dalam hal versi yang tersedia, saat saya mempelajari PRTG ini, PRTG hanya tersedia untuk lingkungan *Windows Operating System*. Jika Anda tetap ingin menjalankan PRTG ini dalam lingkungan keluarga Unix, seperti Linux misalnya, Anda membutuhkan Wine (*Windows Emulator*) untuk menjalankannya.

#### 2.2.4. Mikrotik

Mikrotik adalah perangkat router yang mengirimkan paket data melalui jaringan atau Internet ke tujuannya melalui proses yang disebut perutean. Router bertindak sebagai penghubung antara dua atau lebih jaringan, meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lain. Router Mikrotik adalah perangkat jaringan komputer yang menggunakan sistem operasi Mikrotik RouterOS dengan kernel Linux untuk router jaringan. Router mikrotik memiliki banyak utiliti seperti *bandwidth management*, firewall dengan access point untuk akses dan operasi, Winbox GUI administrator untuk remote dan *routing*.

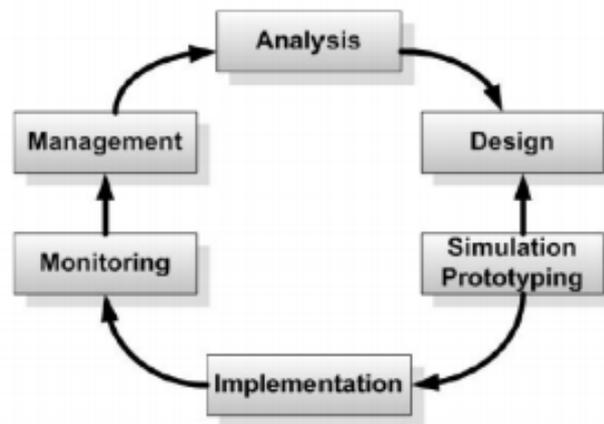


Gambar 2. 1 Router Mikrotik

### 2.3. Network Development Life Cycle (NDLC)

*Network Development Life Cycle (NDLC)* Sebuah model penting dari siklus hidup pengembangan jaringan (NDLC), proses desain jaringan komputer. NDLC sendiri merupakan siklus proses dari langkah-langkah mekanisme yang diperlukan

untuk proses desain untuk mengembangkan atau mengembangkan sistem jaringan komputer[7].



Gambar 2. 2 Urutan Kerja NDLC

Berikut adalah urutan kerja dari metode *Network Development Life Cycle* :

a. Analisis

Ini adalah langkah pertama dalam menganalisis yaitu kebutuhan yang dibutuhkan, masalah yang di hadapi, kebutuhan pengguna, dan topologi atau analisis jaringan yang ada.

b. Desain

Pada tahap ini dilakukan perancangan infrastruktur jaringan komputer dan semua lokasi di area produksi, gudang, dan ruang server yang menampung semua peralatan utama peralatan jaringan komputer telah terhubung. Pada fase ini dibuat gambar topologi untuk memperkirakan kebutuhan yang ada.

c. Simulasi

Pada tahap ini, simulator dipilih untuk digunakan. Ini adalah model elemen jaringan skala besar dengan berbagai fungsi jaringan yang ditentukan dalam konfigurasinya. Ada beberapa simulasi yang memang juga menggunakan cara pengujian langsung.

d. Implementasi

Pada tahapan ini akan memakan waktu lebih lama dari tahapan sebelumnya. Dalam implementasi ini akan menerapkan semua yang telah direncanakan dan didesign sebelumnya. Implementasi merupakan tahapan yang sangat menentukan dari berhasil atau gagalnya project yang akan dibangun dan ditahap inilah *Team Work* akan diuji dilapangan untuk menyelesaikan masalah teknis dan non teknis.

e. Monitoring

Setelah implementasi, fase pemantauan merupakan fase penting untuk memungkinkan komputer dan jaringan komunikasi berfungsi sesuai dengan kebutuhan dan tujuan desain awal.

f. Management

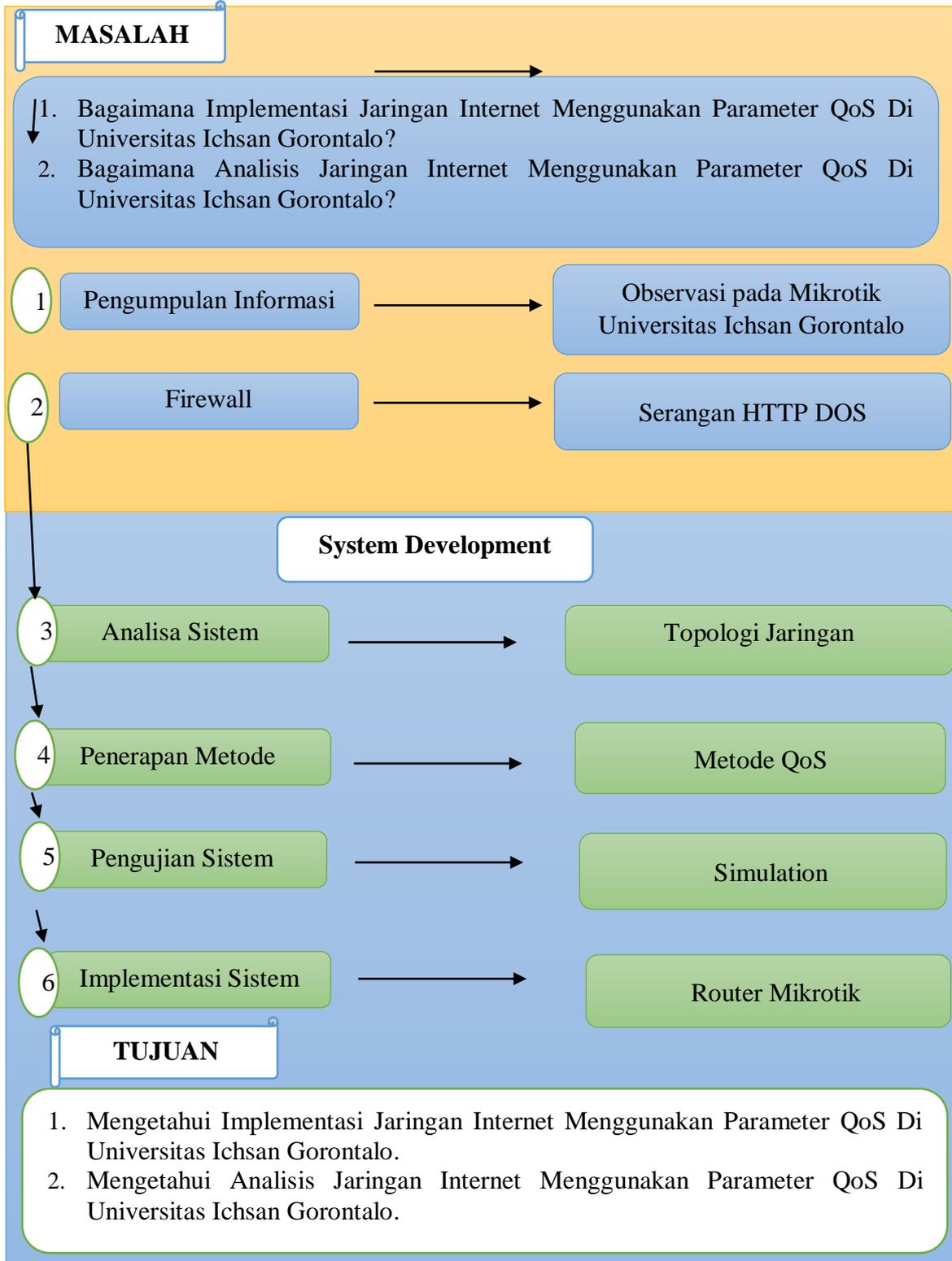
Pada tahap manajemen atau regulasi, salah satu perhatian khusus adalah masalah kebijakan. Kebijakan harus dibuat atau diatur oleh pihak-pihak terkait agar dapat menciptakan atau mengatur sistem yang dibangun dan dijalankan dengan baik oleh bisnis.

#### **2.4. Pengujian Sistem**

Pengujian sistem merupakan elemen penting dari jaminan kualitas perangkat lunak dan merupakan tinjauan komprehensif dari spesifikasi, desain, dan pengkodean. Tujuan dari tes ini adalah untuk menemukan berbagai potensi kesalahan dan konfigurasi jaringan komputer Anda dengan sedikit usaha dan waktu.

Pada Fase ini menguji sistem yang dibuat. Pengujian berfokus pada bagian dalam yang logis dan bagian luar yang fungsional dari perangkat lunak. Mengarahkan pengujian untuk menemukan bug dan memastikan bahwa input yang dibatasi menghasilkan hasil aktual yang sesuai dengan hasil yang diperlukan. Pengujian operasional juga dilakukan selama fase ini, yang mengarah pada kematangan implementasi

## 2.5. Kerangka Pemikiran



Gambar 2. 3 Kerangka Pikir

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu, dan Lokasi Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi kasus. Dengan demikian jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif.

Berdasarkan latar belakang dan kerangka pemikiran seperti yang telah diuraikan diatas maka yang menjadi objek penelitian adalah Jaringan Internet Menggunakan Parameter QoS. Penelitian ini dimulai dari 01 Januari 2023 s/d Mei 2023 yang berlokasi Di Universitas Ichsan Gorontalo.

#### **3.2. Pengumpulan Data**

##### **3.2.1. Data primer**

Data Primer Yaitu data yang diperoleh Dengan Metode Wawancara dengan staf admin dan Observasi Langsung Pada Router Mikrotik Di Universitas Ichsan Gorontalo.

##### **3.2.2. Data Sekunder**

Data Sekunder yaitu Data diperoleh dengan cara mengumpulkan data atau keterangan melalui berbagai macam referensi seperti hasil penelitian terdahulu, buku teks, jurnal yang terkait dari internet yang berhubungan dengan metode *port knocking*.

#### **3.3. Pengembangan Sistem**

Prosedur atau langkah-langkah pokok dalam menerapkan Jaringan Internet Menggunakan Parameter QoS pada mikrotik dan *tools monitoring* sistem, yang selanjutnya dilakukan simulasi untuk menguji kinerja sistemnya.

#### **3.4. Desain Sistem**

Desain sistem menggunakan pendekatan topologi dalam hal menentukan rule pada firewall.

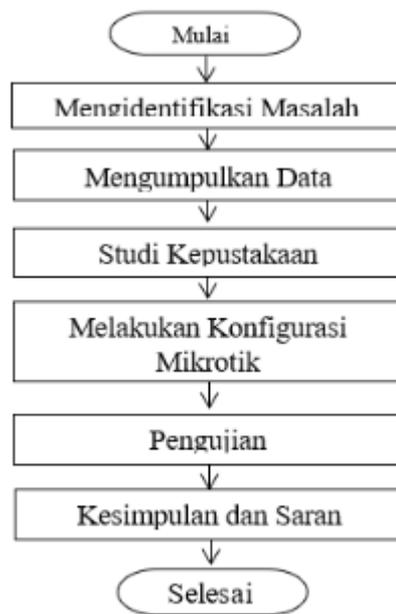
*Architecture Design*, dalam bentuk :

- Topologi Jaringan

- Spesifikasi *hardwere* dan *software* yang direkomendasikan adalah:

1. Sistem Operasi : Windows 10
2. Prosesor Dengan Kecepatan Minimal 1,6GHz
3. Memori :1 GB
4. Harddisk free space 3GB
5. RAM: 2 GB

### 3.5. Rancangan Sistem



Gambar 3.1. Rancangan Sistem

### 3.6. Konstruksi Sistem

Pada tahap ini dilakukan Jaringan Internet Menggunakan Parameter QoS di router mikrotik dan dan tools monitoring sistem. untuk menguji kinerja sistem menggunakan simulasi langsung pada router mikrotik dan tools monitoring sistem. Pada tahap ini penulis melakukan tahap perancangan sistem dan desain sistem sebelumnya.

### 3.7. Pengujian Sistem

Pada pengujian ini penulis menggunakan konsep konfigurasi yaitu melakukan simulasi Analisis QOS Jaringan *Internet router mikrotik* dengan bantuan tools monitoring sistem untuk melihat hasil analisis kualitas bandwidth.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 4.1 Hasil Pengumpulan Data

Pada tahap ini sebelum dilakukan analisis jaringan internet, dilakukan terlebih dahulu pengumpulan data yang akan digunakan dalam melakukan penelitian, adapun data yang diperoleh berupa informasi perangkat jaringan yang di gunakan pada saat melakukan observasi langsung di pustikom universitas ichsan gorontalo :

**Tabel 4. 1** Perangkat Jaringan Internet

Perangkat	Spesifikasi	Keterangan
Mikrotik	RB 750 Gr3	Manajemen Jaringan
Access Point	ZTE F660	Media Penghubung Wireless
Hub / Switch	D-Link	Media Penghubung Kabel

#### 4.2 Analisa *Quality of Service*

##### 4.2.1. Analisa Bandwith dan Signal Pada Access Point

Pada tahap ini akan dilakukan analisis mendalam mengenai hubungan antara bandwidth yang tersedia pada setiap access point dengan kualitas sinyal yang mempengaruhi performa jaringan di Kampus Unisan Gorontalo. Fokus analisis adalah pada *parameter Quality of Service (QoS)*, seperti *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay*, dan *Jitter*, yang diukur pada kondisi banyak pengguna (jaringan sibuk) dan Sedikit pengguna (jaringan tidak sibuk) dengan tiga kategori kualitas sinyal: bagus, cukup bagus, dan kurang bagus, untuk aktivitas download dan streaming.

Analisis ini bertujuan untuk memahami sejauh mana kualitas sinyal memengaruhi efisiensi penggunaan bandwidth, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat menjadi penyebab dari performa jaringan, seperti interferensi sinyal. Dengan demikian, hasil analisis diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas tentang masalah pada internet dan menjadi dasar untuk rekomendasi perbaikan ke depannya. Adapaun perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung dalam penelitian ini. bisa dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 4. 2** Kebutuhan Hardware

Hardware	Jumlah Unit	Keterangan
Laptop	1	Intel Core i5, Ram 8 GB, SSD 512 GB
Router Mikrotik	1	RB 750 Gr3
Acces Point Freq 2.4	1	ZTE F660
Kabel LAN (UTP)	5	Cat 5 & Cat 6
HUB	1	D-LINK

Adapun untuk kebutuhan software atau tools yang digunakan dalam penelitian bisa dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4. 3** Kebutuhan Software

Software	Keterangan
Wireshark	Digunakan untuk menangkap trafik dan mengukur kualitas trafik dengan parameter QoS
Insidder	Digunakan Untuk analisa kekuatan signal dan interferensi pada AP
Microsoft Excel	Aplikasi yang digunakan dalam mengolah data yang di dapatkan dari wireshark

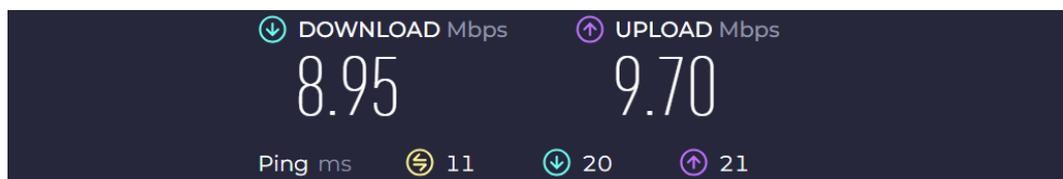
#### 4.2.2. Pengukuran Bandwitdh

Pengukuran bandwidth dilakukan pada empat access point di Kampus Unisan Gorontalo, yaitu AP Pustikom, AP Pertanian, AP Fakultas Ekonomi, dan AP Unisan Free, dengan metode yang sama yaitu menggunakan aplikasi speedtest untuk mengevaluasi performa jaringan. Proses ini dimulai dengan menghubungkan perangkat ke masing-masing *access point* melalui jaringan Wi-Fi, lalu menjalankan aplikasi speedtest yang mengukur kecepatan download, upload, dan latensi (ping) dengan cara mengunduh dan mengunggah data ke server terdekat. Pengujian dilakukan dalam dua kondisi, yaitu saat sedikit pengguna (trafik normal) dan banyak pengguna (trafik padat), untuk mengetahui variasi performa jaringan.

### 4.2.3. Pengukuran Bandwidth AP Pustikom

#### 1. Sedikit Pengguna (Trafik Normal)

Pada tahapan ini peneliti mengakses jaringan internet menggunakan user yang sudah di sediakan oleh pihak pustikom dan terhubung ke access point PUSTIKOM melalui jaringan Wi-Fi, selanjutnya menjalankan aplikasi speed test yang secara otomatis mengirim dan menerima data dari server terdekat. seperti pada gambar dibawah ini :

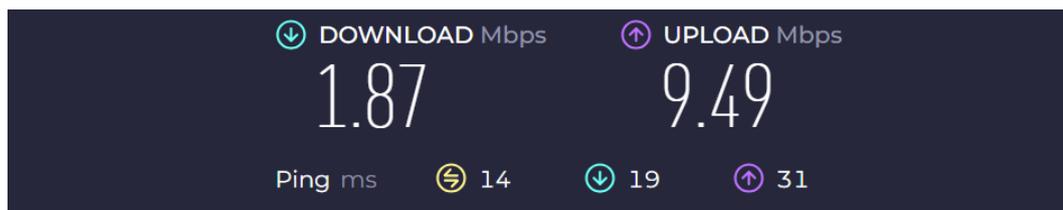


Gambar 4. 1 Hasil Test Bandwith AP Pustikom saat trafik normal

Berdasarkan gambar diatas bahwa hasil pengukuran menunjukkan kecepatan download sebesar 8.95 Mbps, yang artinya kemampuan jaringan untuk mentransfer data dari server ke perangkat pengguna, serta kecepatan upload sebesar 9,70 Mbps, yang mengindikasikan kapasitas jaringan untuk mengirim data dari perangkat ke server.

#### 2. Banyak Pengguna (Trafik Padat)

Pada tahap ini juga peneliti melakukan hal yang sama seperti pada tahapan sebelumnya, namun perbedaanya, disini peneliti melakukan pengukuran disaat kondisi banyak pengguna internet yang aktif, dan terjadi kepadatan trafik sehingga didapatkan hasil pengukuran untuk kecepatan download sebesar 1.87 Mbps dan Upload 9.49 Mbps. Yang berarti terjadi penurunan bandwidth dikarenakan pengguna internet yang banyak.



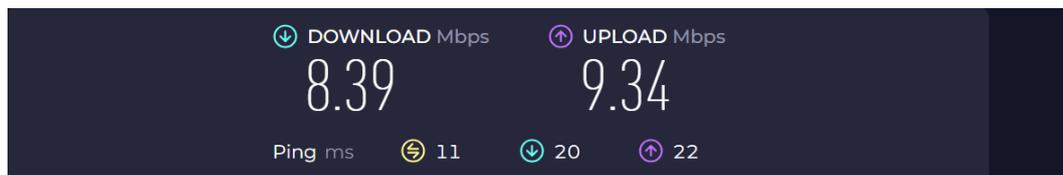
Gambar 4. 2 Hasil Test Bandwith AP Pustikom Saat Trafik Padat

#### 4.2.4. Pengukuran Bandwith AP Pertanian

Proses pengukuran bandwidth pada access point Pertanian dilakukan sama dengan pengukuran sebelumnya, menggunakan alat uji kecepatan jaringan, seperti aplikasi *speed test* yang umum digunakan untuk mengevaluasi performa jaringan dalam hal kecepatan download, upload, dan latensi (ping). Adapun kondisi pengujian dibagi menjadi 2 kriteria, yaitu disaat Sedikit Pengguna (Trafik Normal) dan Banyak Pengguna (Trafik Padat).

##### 1. Sedikit Pengguna (Trafik Normal)

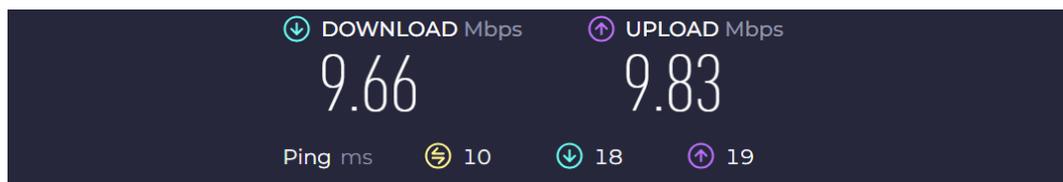
Pada *access point* Pertanian dengan kondisi trafik normal didapatkan hasil pengukuran kecepatan jaringan menggunakan aplikasi speedtest, yang menunjukkan kecepatan download sebesar 8.39 Mbps, kecepatan upload sebesar 9,34 Mbps, serta nilai latensi (ping) yang bervariasi pada angka 11 ms, 20 ms, dan 22 ms seperti pada gambar dibawah :



**Gambar 4. 3** Hasil Test Bandwith AP Pertanian Pada Trafik Normal

##### 2. Banyak Pengguna (Trafik Padat)

Pada access point Pertanian dengan kondisi trafik padat didapatkan hasil pengukuran kecepatan jaringan menggunakan aplikasi speedtest, yang menunjukkan kecepatan download sebesar 9.66 Mbps, kecepatan upload sebesar 9,83 Mbps, serta nilai latensi (ping) yang bervariasi pada angka 10 ms, 18 ms, dan 19 ms seperti pada gambar dibawah :



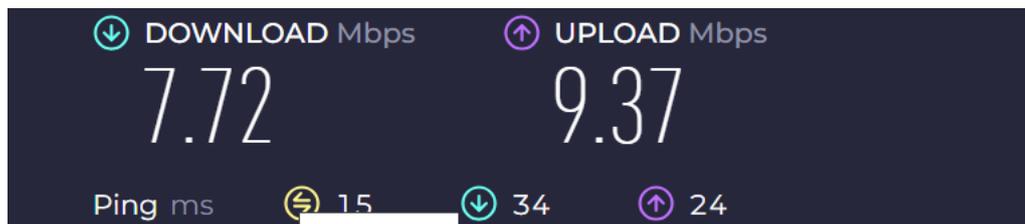
**Gambar 4. 4** Hasil Test Bandwith AP Pertanian Pada Trafik Padat

#### 4.2.5. Pengukuran Bandwidth Access Point Pasca Unisan

Proses pengukuran bandwidth pada access point Pasca Unisan dilakukan sama dengan pengukuran sebelumnya, menggunakan alat uji kecepatan jaringan, seperti aplikasi *speed test* yang umum digunakan untuk mengevaluasi performa jaringan dalam hal kecepatan download, upload, dan latensi (ping). Adapun kondisi pengujian dibagi menjadi 2 kriteria, yaitu disaat Sedikit Pengguna (Trafik Normal) dan Banyak Pengguna (Trafik Padat).

##### 1. Sedikit Pengguna (Trafik Normal)

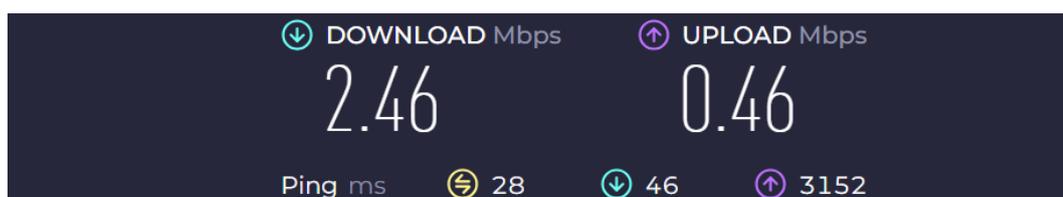
Pada *access point* Pasca Unisan dengan kondisi trafik normal didapatkan hasil pengukuran kecepatan jaringan menggunakan aplikasi speedtest, yang menunjukkan kecepatan download sebesar 9.37 Mbps, kecepatan upload sebesar 7,72 Mbps, serta nilai latensi (ping) yang bervariasi pada angka 15 ms, 34 ms, dan 24 ms seperti pada gambar dibawah :



**Gambar 4. 5** Hasil Test Bandwith AP Pasca Unisan Pada Trafik Normal

##### 2. Banyak Pengguna (Trafik Padat)

Pada access point Unisan Free dengan kondisi trafik padat didapatkan hasil pengukuran kecepatan jaringan menggunakan aplikasi speedtest, yang menunjukkan kecepatan download sebesar 2.46 Mbps, kecepatan upload sebesar 0.46 Mbps, serta nilai latensi (ping) yang bervariasi pada angka 28 ms dan 46 ms seperti pada gambar dibawah :



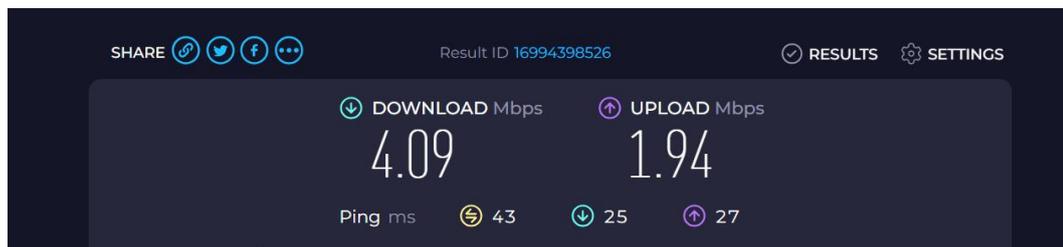
**Gambar 4. 6** Hasil Test Bandwith AP Pasca Unisan Pada Trafik Padat

#### 4.2.6. Pengukuran *Bandwidth Access Point* Pasca Unisan Free

Proses pengukuran *bandwidth* pada *access point* Pasca Unisan Free dilakukan sama dengan pengukuran sebelumnya, menggunakan alat uji kecepatan jaringan, seperti aplikasi speed test yang umum digunakan untuk mengevaluasi performa jaringan dalam hal kecepatan download, upload, dan latensi (ping). Adapun kondisi pengujian dibagi menjadi 2 kriteria, yaitu disaat Sedikit Pengguna (Trafik Normal) dan Banyak Pengguna (Trafik Padat).

##### 1. Sedikit Pengguna (Trafik Normal)

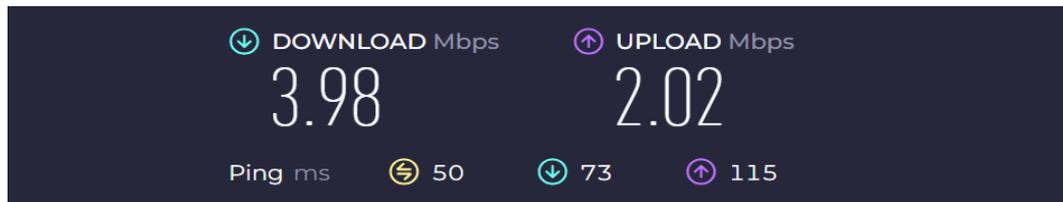
Pada *access point Unisan Free* dengan kondisi trafik normal didapatkan hasil pengukuran kecepatan jaringan menggunakan aplikasi speedtest, yang menunjukkan kecepatan download sebesar 4.09 Mbps, kecepatan upload sebesar 1.94 Mbps, serta nilai latensi (ping) yang bervariasi pada angka 43 ms, 25 ms, dan 27 ms seperti pada gambar dibawah :



Gambar 4. 7 Hasil Test Bandwith AP Unisan Free Pada Trafik Normal

##### 2. Banyak Pengguna (Trafik Padat)

Pada *access point Fakultas Ekonomi* dengan kondisi trafik padat didapatkan hasil pengukuran kecepatan jaringan menggunakan aplikasi speedtest, yang menunjukkan kecepatan download sebesar 4.98 Mbps, kecepatan upload sebesar 2.02 Mbps, serta nilai latensi (ping) yang bervariasi pada angka 50 ms dan 75 ms seperti pada gambar dibawah :



Gambar 4. 8 Hasil Test Bandwith AP Unisan Free Pada Trafik Padat

### 4. 3 Analisa Dengan Parameter *Troughput*

Pada tahap ini penulis akan melakukan analisis performa jaringan pada empat access point di Kampus Unisan Gorontalo, yaitu AP Pustikom, AP Pertanian, AP Unisan Pasca Unisan, dan AP Unisan Free dengan menggunakan *parameter Quality of Service (QoS)* yaitu *Throughput*, Pengukuran dilakukan pada masing-masing access point dengan mempertimbangkan dua jenis trafik, yaitu trafik download dan streaming, serta tiga kondisi kualitas sinyal: bagus, cukup bagus, dan kurang bagus. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan masing-masing *access point*, serta faktor-faktor seperti kepadatan pengguna atau kualitas sinyal yang memengaruhi kualitas layanan jaringan.

#### 4.3.1. Parameter *Troughput* AP Pustikom (Download)

##### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *troughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools wireshark, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *troughput* yang didapatkan adalah **42 Kbit/s**.

##### 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal Cukup bagus, untuk mendapatkan nilai *troughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools wireshark, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *troughput* yang didapatkan adalah **39 Kbit/s**.

### **3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools *wireshark*, kemudian melakukan analisa *tcp stream*. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **44 Kbit/s**.

#### **4.3.2. Parameter Throughput AP Pustikom (Streaming)**

##### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools *wireshark*, kemudian melakukan analisa *tcp stream*. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **12 Kbit/s**.

##### **2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools *wireshark*, kemudian melakukan analisa *tcp stream*. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **12Kbit/s**.

##### **3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools *wireshark*, kemudian melakukan analisa *tcp stream*. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **13 Kbit/s**.

#### **4.3.3. Parameter Throughput AP Pustikom (Download)**

##### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools *wireshark*, kemudian

melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (bytes) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **47 Kbit/s**.

## **2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal Cukup bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput* , perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **41 Kbit/s**.

## **3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **58 Kbit/s**.

### **4.3.4. Parameter *Throughput* AP Pustikom (Streaming)**

#### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **128 Kbit/s**.

#### **2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **18Kbit/s**.

### 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **17 Kbit/s**.

#### 4.3.5. Parameter Throughput AP Pertanian (Download)

##### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **38 Kbit/s**.

##### 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal Cukup bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **38 Kbit/s**.

##### 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **38 Kbit/s**.

#### 4.3.6. Parameter Throughput AP Pertanian (*Streaming*)

##### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian

melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **71 Kbit/s**.

## **2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **33 Kbit/s**.

## **3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **28 Kbit/s**.

### **4.3.7. Parameter Throughput AP Pertanian (Download)**

#### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **42 Kbit/s**.

#### **2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal Cukup bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **44 Kbit/s**.

### **3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools wireshark, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (bytes) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **38 Kbit/s**.

#### **4.3.8. Parameter Throughput AP Pertanian (Streaming)**

##### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools wireshark, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (bytes) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **43 Kbit/s**.

##### **2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools wireshark, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (bytes) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **33 Kbit/s**.

##### **3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools wireshark, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (bytes) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **27 Kbit/s**.

#### **4.3.9. Parameter Throughput AP Pasca Unisan (Download)**

##### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools wireshark, kemudian

melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (bytes) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **59 Kbit/s**.

## **2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal Cukup bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools *wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (bytes) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **42 Kbit/s**.

## **3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools *wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (bytes) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **58 Kbit/s**.

### **4.3.10. Parameter Throughput AP Pasca Unisan (Streaming)**

#### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools *wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (bytes) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **12 Kbit/s**.

#### **2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools *wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (bytes) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **80 Kbit/s**.

### **3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **14 Kbit/s**.

#### **4.3.11. Parameter Throughput AP Pasca Unisan (Download)**

##### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **48 Kbit/s**.

##### **2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal Cukup bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **51 Kbit/s**.

##### **3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **66 Kbit/s**.

#### **4.3.12. Parameter Throughput AP Pasca Unisan (Streaming)**

##### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian

melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **72 Kbit/s**.

## **2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **18Kbit/s**.

## **3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **17 Kbit/s**.

### **4.3.13. Parameter Throughput AP Unisan Free (Download)**

#### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **34 Kbit/s**.

#### **2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal Cukup bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **37 Kbit/s**.

### **3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **40 Kbit/s**.

#### **4.3.14. Parameter Throughput AP Unisan Free (Streaming)**

##### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **83 Kbit/s**.

##### **2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **11Kbit/s**.

##### **3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **56 Kbit/s**.

#### **4.3.15. Parameter Throughput AP Unisan Free (Download)**

##### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian

melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **68 Kbit/s**.

## **2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal Cukup bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **71 Kbit/s**.

## **3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **47 Kbit/s**.

### **4.3.16. Parameter Throughput AP Unisan Free (Streaming)**

#### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **47 Kbit/s**.

#### **2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai *throughput*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **26 Kbit/s**.

### 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai throughput, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan analisa tcp stream. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus Jumlah data yang dikirim (*bytes*) di bagi dengan waktu pengiriman, maka hasil *throughput* yang didapatkan adalah **22 Kbit/s**.

### 4. 4 Analisa Dengan Parameter *Packet Loss*

Pada tahap ini peneliti akan melakukan analisis performa jaringan pada empat access point di Kampus Unisan Gorontalo, yaitu AP Pustikom, AP Pertanian, AP Pasca Unisan, Dan AP Unisan Free dengan fokus khusus pada parameter *Packet Loss*. Analisis dilakukan dengan mempertimbangkan dua jenis trafik, yaitu *download* dan *streaming*, serta tiga kondisi kualitas sinyal: bagus, cukup bagus, dan kurang bagus, untuk mengevaluasi tingkat keandalan jaringan dalam mengirimkan data. Dengan mengukur persentase paket data yang hilang pada setiap *access point*, analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi sejauh mana kualitas sinyal dan jenis aktivitas jaringan memengaruhi kehilangan data, sehingga dapat memberikan wawasan tentang stabilitas jaringan dan rekomendasi perbaikan yang sesuai untuk masing-masing *access point*.

#### 4.4.1. Parameter *Packet Loss* AP Pustikom (Download)

##### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai packet loss, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil *Packet Loss* yang didapatkan adalah **11,68%**

## 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai packet loss, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **13,4%**

## 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai packet loss, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **13%**

### 4.4.2. Parameter *Packet Loss* AP Pustikom (*Streaming*)

#### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil *Packet Loss* yang didapatkan adalah **0,56%**

## 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil *Packet Loss* yang didapatkan adalah **1,26%**

## 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil *Packet Loss* yang didapatkan adalah **0,88%**

### 4.4.3. Parameter *Packet Loss* AP Pustikom (Download)

#### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil *Packet Loss* yang didapatkan adalah **8.88%**

## 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil *Packet Loss* yang didapatkan adalah **5,31%**

## 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil *Packet Loss* yang didapatkan adalah **8,99%**

### 4.4.4. Parameter Packet Loss AP Pustikom (Streaming)

#### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil *Packet Loss* yang didapatkan adalah **1,17%**

## 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **0,9%**

## 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil *Packet Loss* yang didapatkan adalah **1,44%**

### 4.4.5. Parameter Packet Loss AP Pertanian (Download)

#### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil *Packet Loss* yang didapatkan adalah **13.9%**

## 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **12,5%**

## 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil *Packet Loss* yang didapatkan adalah **9,83%**

### 4.4.6. Parameter Packet Loss AP Pertanian (Streaming)

#### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil *Packet Loss* yang didapatkan adalah **0,19%**

## 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **0,27%**

## 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **0,31%**

### 4.4.7. Parameter Packet Loss AP Pertanian (Download)

#### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil *Packet Loss* yang didapatkan adalah **12,8%**

## 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **11%**

## 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil *Packet Loss* yang didapatkan adalah **7,4%**

### 4.4.8. Parameter Packet Loss AP Pertanian (Streaming)

#### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil *Packet Loss* yang didapatkan adalah **9,10%**

## 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai packet loss, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools wireshark, kemudian melakukan filtering packet terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **0,25%**

## 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai packet loss, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools wireshark, kemudian melakukan filtering packet terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **0,08%**

### 4.4.9. Parameter Packet Loss AP Pasca Unisan (Download)

#### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai packet loss, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools wireshark, kemudian melakukan filtering packet terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **7,11%**

## 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai packet loss, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools wireshark, kemudian melakukan filtering packet terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **8,11%**

## 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai packet loss, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools wireshark, kemudian melakukan filtering packet terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **9,46%**

### 4.4.10. Parameter Packet Loss AP Pasca Unisan Streaming)

#### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai packet loss, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools wireshark, kemudian melakukan filtering packet terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **0,83%**

## 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai packet loss, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools wireshark, kemudian melakukan filtering packet terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **0,39%**

## 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai packet loss, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools wireshark, kemudian melakukan filtering packet terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **1,05%**

### 4.4.11. Parameter Packet Loss AP Pasca Unisan (Download)

#### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai packet loss, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools wireshark, kemudian melakukan filtering packet terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **6,98%**

## 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai packet loss, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools wireshark, kemudian melakukan filtering packet terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **5,50%**

## 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools wireshark, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **8,58 %**

### 4.4.12. Parameter Packet Loss AP Pasca Unisan (Streaming)

#### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **5,45%**

## 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai packet loss, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools wireshark, kemudian melakukan filtering packet terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **0,94%**

## 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai packet loss, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools wireshark, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **1,04%**

### 4.4.13. Parameter Packet Loss AP Unisan Free (Download)

#### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools wireshark, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **8,52%**

## 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **12,5%**

## 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **12,1%**

### 4.4.14. Parameter Packet Loss AP Unisan Free (Streaming)

#### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **0,14%**

## 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai packet loss, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **0,79%**

## 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai packet loss, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **4,19%**

### 4.4.15. Parameter Packet Loss AP Unisan Free (Download)

#### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **1,68%**

## 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai packet loss, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **6,91%**

## 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **21,54%**

### 4.4.16. Parameter Packet Loss AP Unisan Free (Streaming)

#### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai *packet loss*, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan *tools wireshark*, kemudian melakukan *filtering packet* terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **0,19 %**

## 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai packet loss perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools wireshark, kemudian melakukan filtering packet terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **0,25%**

## 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai packet loss, perlu dilakukan analisa dengan mengambil trafik menggunakan tools wireshark, kemudian melakukan filtering packet terhadap paket yang hilang dengan type "tcp.analysis.lost\_segment" pada data yang sudah di capture. Kemudian melakukan perhitungan dengan rumus berikut :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Terkirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Terkirim}} \times 100\%$$

Maka Hasil Packet Loss yang didapatkan adalah **0,34 %**

## 4. 5 Analisa Dengan Parameter Delay

Pada tahap ini peneliti akan melakukan analisis performa jaringan pada empat access point di Kampus Unisan Gorontalo, yaitu AP Pustikom, AP Pertanian, AP Unisan Free, dan AP Fakultas Ekonomi, dengan fokus khusus pada parameter Quality of Service (QoS) *Delay*. Pengukuran *Delay* dilakukan untuk dua jenis trafik, yaitu *download* dan *streaming*, pada tiga kondisi kualitas sinyal: bagus, cukup bagus, dan kurang bagus, guna mengevaluasi waktu yang dibutuhkan paket data untuk sampai ke tujuan. Analisis ini bertujuan untuk memahami bagaimana kualitas sinyal dan jenis aktivitas jaringan memengaruhi latensi jaringan, sehingga dapat memberikan gambaran tentang responsivitas jaringan dan rekomendasi untuk meningkatkan pengalaman pengguna pada masing-masing access point.

#### 4.5.1. Parameter Delay AP Pustikom (Download)

##### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di ekspor ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excell. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **22,02 ms**

##### 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di ekspor ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **14,47 ms**

##### 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excell. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di

dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **16,90 ms**

#### 4.5.2. Parameter Delay AP Pustikom (Streaming)

##### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan tools wireshark pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **65,12 ms**

##### 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan tools wireshark pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excell. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **76,08 ms**

### 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan tools *wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **98,61 ms**

#### 4.5.3. Parameter Delay AP Pustikom (Download)

##### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan tools *wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excell. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **16,77 ms**

##### 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan tools *wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di

dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **11,66 ms**

### 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **12,25 ms**

#### 4.5.4. Parameter Delay AP Pustikom (Streaming)

##### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **71,9 ms**

## 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan tools wireshark pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **71,11 ms**

## 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan tools wireshark pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excell. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **78,13 ms**

### 4.5.5. Parameter Delay AP Pertanian (Download)

#### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan tools wireshark pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga

untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **14,2 ms**

## 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan tools wireshark pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excell. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **19,2 ms**

## 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan tools wireshark pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **17,3 ms**

#### 4.5.6. Parameter Delay AP Pertanian (Streaming)

##### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan tools wireshark pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (Comma Separated Value Summary) untuk di olah di microsoft excell. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **86,7 ms**

##### 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **105,6 ms**

##### 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebaelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di

dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **118 ms**

#### 4.5.7. Parameter Delay AP Pertanian (Download)

##### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **11,9 ms**

##### 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **17,12 ms**

### 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **17,92 ms**

#### 4.5.8. Parameter Delay AP Pertanian (Streaming)

##### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **10,8 ms**

##### 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di

dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **10,18 ms**

### 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebaelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excell. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **13,7 ms**

#### 4.5.9. Parameter Delay AP Pasca Unisan (Download)

##### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excell. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **8,47 ms**

## 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebaelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **15 ms**

## 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **12,8 ms**

### 4.5.10. Parameter Delay AP Pasca Unisan (Streaming)

#### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excell. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga

untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **70,8 ms**

## 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan tools wireshark pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **94,8 ms**

## 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan tools wireshark pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **92,9 ms**

#### 4.5.11. Parameter Delay AP Pasca Unisan (Download)

##### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebaelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **29,3 ms**

##### 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebaelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **8,4 ms**

##### 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excell. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di

dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **14,4 ms**

#### 4.5.12. Parameter Delay AP Pasca Unisan (Streaming)

##### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di ekspor ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **31,7 ms**

##### 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **72,8 ms**

### 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **80,3 ms**

#### 4.5.13. Parameter Delay AP Unisan Free (Download)

##### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excell. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **28,8 ms**

##### 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di

dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **30,8 ms**

### 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **17,6 ms**

#### 4.5.14. Parameter Delay AP Unisan Free (Streaming)

##### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **62,8 ms**

## 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan tools wireshark pada data sebaelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **31,9 ms**

## 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **97,6 ms**

### 4.5.15. Parameter Delay AP Unisan Free (Download)

#### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebaelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay.

Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **14,9 ms**

## 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excell. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **15,4 ms**

## 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **21,5 ms**

#### 4.5.16. Parameter Delay AP Unisan Free (Streaming)

##### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excell. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **40,1 ms**

##### 2. Kondisi Signal Cukup Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **48,5 ms**

##### 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai delay dilakukan capture trafik data dengan *tools wireshark* pada data sebelumnya, setelah itu dilakukan filter hanya packet “tcp” saja yang nanti digunakan, kemudian di export ke dalam format CSV (*Comma Separated Value Summary*) untuk di olah di microsoft excel. Setelah dicari delay dengan rumus Time 2 – Time 1 dan di

dapatkan total delay. Sehingga untuk mendapatkan rata-rata delay selanjutnya penulis mengikuti rumus standar pada TIPHON yaitu :

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Data Di Terima}}$$

Maka nilai rata – rata delay adalah **60,8 ms**

#### **4. 6 Analisa Dengan Parameter Jitter**

Pada tahap ini penulis akan melakukan analisis performa jaringan pada empat access point di Kampus Unisan Gorontalo, yaitu AP Pustikom, AP Pertanian, AP Pasca Unisan, dan AP Unisan Free, dengan fokus utama pada *parameter Quality of Service (QoS) Jitter*. Pengukuran Jitter dilakukan untuk jenis trafik download dan streaming, pada tiga kondisi kualitas sinyal: bagus, cukup bagus, dan kurang bagus, guna mengevaluasi variasi waktu kedatangan paket data yang dapat memengaruhi stabilitas jaringan. Analisis ini bertujuan untuk memahami sejauh mana kualitas sinyal dan jenis aktivitas jaringan memengaruhi konsistensi transmisi data, sehingga dapat memberikan wawasan tentang kelancaran jaringan dan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan performa pada masing-masing access point.

##### **4.6.1. Parameter Jitter AP Pustikom (Download)**

###### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **21,08 ms**

###### **2. Kondisi Cukup Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah

terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **14,4 ms**

### 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **16,9 ms**

#### 4.6.2. Parameter Jitter AP Pustikom (Streaming)

##### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **65,4 ms**

##### 2. Kondisi Cukup Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal cukup bagus, ntuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah

terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **75,9 ms**

### **3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **98,7 ms**

#### **4.6.3. Parameter Jitter AP Pustikom (Download)**

##### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **15,7 ms**

##### **2. Kondisi Cukup Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay

2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **11,7 ms**

### 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **12,1 ms**

#### 4.6.4. Parameter Jitter AP Pustikom (Streaming)

##### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **72 ms**

##### 2. Kondisi Cukup Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay

2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **70,6 ms**

### **3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **78,1 ms**

#### **4.6.5. Parameter Jitter AP Pertanian (Download)**

##### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **14 ms**

##### **2. Kondisi Cukup Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal cukup bagus, ntuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay

2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **19,5 ms**

### 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **17,3 ms**

#### 4.6.6. Parameter Jitter AP Pertanian (Streaming)

##### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **87 ms**

##### 2. Kondisi Cukup Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal cukup bagus, ntuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay

2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **106 ms**

### **3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **118,5 ms**

#### **4.6.7. Parameter Jitter AP Pertanian (Download)**

##### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **11,9 ms**

##### **2. Kondisi Cukup Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay

2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **17,1 ms**

### **3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **17,9 ms**

## **4.6.8. Parameter Jitter AP Pertanian (Streaming)**

### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **20,6 ms**

### **2. Kondisi Cukup Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay

2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **101 ms**

### **3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **13,11 ms**

#### **4.6.9. Parameter Jitter AP Pasca Unisan (Download)**

##### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **8,47 ms**

##### **2. Kondisi Cukup Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal cukup bagus, ntuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay

2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **14,8 ms**

### **3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **12,8 ms**

#### **4.6.10. Parameter Jitter AP Pasca Unisan (Streaming)**

##### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **70,8 ms**

##### **2. Kondisi Cukup Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal cukup bagus, ntuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay

2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **93,8 ms**

### **3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **92,9 ms**

#### **4.6.11. Parameter Jitter AP Pasca Unisan (Download)**

##### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **29,5 ms**

##### **2. Kondisi Cukup Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay

2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **8,26 ms**

### **3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **14,4 ms**

## **4.6.12. Parameter Jitter AP Pasca Unisan (Streaming)**

### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **32,2 ms**

### **2. Kondisi Cukup Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay

2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **72,8 ms**

### 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **80,3 ms**

#### 4.6.13. Parameter Jitter AP Unisan Free (Download)

##### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **28,8 ms**

##### 2. Kondisi Cukup Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal cukup bagus, ntuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay

2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **30,9 ms**

### **3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **17,5 ms**

#### **4.6.14. Parameter Jitter AP Unisan Free (Streaming)**

##### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **62,8 ms**

##### **2. Kondisi Cukup Bagus (Trafik Normal)**

Pada kondisi signal cukup bagus, ntuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay

2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **30,5 ms**

### 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Normal)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **97,8 ms**

#### 4.6.15. Parameter Jitter AP Unisan Free (Download)

##### 1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **14,8 ms**

##### 2. Kondisi Cukup Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay

2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **15,4 ms**

### **3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **21,5 ms**

#### **4.6.16. Parameter Jitter AP Unisan Free (*Streaming*)**

##### **1. Kondisi Signal Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **40,37 ms**

##### **2. Kondisi Cukup Bagus (Trafik Padat)**

Pada kondisi signal cukup bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay

2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **47,5 ms**

### 3. Kondisi Signal Kurang Bagus (Trafik Padat)

Pada kondisi signal kurang bagus, untuk mendapatkan nilai jitter penulis tetap menggunakan trafik data yang di capture pada saat pengukuran delay. Langkah terlebih dahulu adalah mencari total variasi delay yang didapatkan dari variasi delay 2 – variasi delay 1. Setelah didapatkan total delay kemudian dimasukkan pada rumus Jitter sesuai Standar TIPHON yaitu :

$$\text{Rata - Rata Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Data Yang Diterima}}$$

Sehingga didapatkan nilai rata – rata jitter adalah **60,9 ms**

## 4.7 Hasil Nilai QoS Masing-Masing Access Point

### 4.7.1 NILAI QOS AP PUSTIKOM

#### 1. Kondisi : Banyak Pengguna (Trafik Padat)

##### Kekuatan Signal Bagus:

- Download: Throughput rendah (47 kbit/s), packet loss cukup tinggi (8,88%), delay dan jitter cukup tinggi → **Nilai QoS: Bagus** (relatif baik walau throughput rendah).
- Streaming: Throughput tinggi (128 kbit/s), packet loss sangat rendah (1,17%) → **Nilai QoS: Bagus.**

##### ➤ Kekuatan Signal Cukup Bagus:

- Download: QoS menurun dengan throughput 41 kbit/s dan packet loss 5,31% → **Nilai QoS: Cukup Bagus.**
- Streaming: Throughput turun ke 18 kbit/s, namun packet loss tetap sangat rendah (0,9%) → **Nilai QoS: Cukup Bagus.**

##### ➤ Kekuatan Signal Kurang Bagus:

- Download: Uniknya throughput meningkat (58 kbit/s), tapi packet loss tinggi (8,99%) → **Nilai QoS: Kurang Bagus.**
- Streaming: QoS menurun dengan delay dan jitter tinggi → **Nilai QoS: Kekuatan Signal Kurang Bagus.**

## 2. Kondisi 2: Sedikit Pengguna (Trafik Normal)

Kekuatan Signal Baik:

Download: Throughput 42 kbit/s, packet loss tinggi (11,68%) → **Nilai QoS: Bagus.**

Streaming: Throughput stabil (12 kbit/s), packet loss sangat rendah (0,56%) → **Nilai QoS: Bagus.**

▪ Kekuatan Signal Cukup Baik:

Download: Penurunan throughput ke 39 kbit/s dan packet loss lebih tinggi (13,4%) → **Nilai QoS: Cukup Bagus.**

Streaming: Throughput tetap di 12 kbit/s, packet loss 1,26% → Nilai QoS: **Cukup Bagus.**

▪ Kekuatan Signal Kurang Bagus:

Download: Throughput 45 kbit/s, packet loss 13,06%, delay naik → **Nilai QoS: Kurang Bagus.**

Streaming: Packet loss masih rendah (0,88%), tapi delay dan jitter sangat tinggi → **Nilai QoS: Kurang Bagus.**

### 4.7.2 Nilai QOS AP Pertanian

#### 1. Kondisi : Banyak Pengguna (Trafik Padat)

**Kekuatan Signal Bagus:**

- Download: Throughput 42 kbit/s, packet loss cukup tinggi (12,8%), delay dan jitter cukup rendah → **Nilai QoS: Bagus.**
- Streaming: Throughput tinggi (43 kbit/s), packet loss 9,10%, delay rendah → **Nilai QoS: Bagus.**

▪ **Kekuatan Signal Cukup Bagus:**

- Download: Throughput sedikit meningkat (44 kbit/s), packet loss menurun ke 11% → **Nilai QoS: Cukup Bagus.**
- Penurunan throughput ke 33 kbit/s, packet loss sangat rendah (0,25%) namun delay dan jitter sangat tinggi (>100 ms) → **Nilai QoS: Cukup Bagus.**

▪ **Kekuatan Signal Kurang Bagus:**

- Download: Throughput turun ke 38 kbit/s, packet loss makin rendah (7,4%) tapi delay naik → **Nilai QoS: Kurang Bagus.**
- Streaming: Throughput turun ke 27 kbit/s, packet loss rendah (0,08%), delay dan jitter naik → **Nilai QoS: Kurang Bagus.**

**2. Kondisi 2: Sedikit Pengguna (Trafik Normal)**

Kekuatan Signal Baik:

Download: Throughput 38 kbit/s, packet loss sangat tinggi (13,9%), delay dan jitter → **Nilai QoS: Bagus.**

Streaming: Throughput meningkat ke 71 kbit/s, packet loss sangat rendah (0,19%) → **Nilai QoS: Bagus.**

▪ Kekuatan Signal Cukup Baik:

Download: Packet loss masih tinggi (12,5%), delay makin meningkat (19,570 ms) → **Nilai QoS: Cukup Bagus.**

- Streaming: Throughput 33 kbit/s, delay tinggi (105 ms), packet loss tetap rendah → **Nilai QoS: Cukup Bagus.**

➤ Kekuatan Signal Kurang Bagus:

- Download: Packet loss menurun (8,3%), delay dan jitter tinggi → **Nilai QoS: Kurang Bagus.**

- Streaming: Packet loss tetap rendah (0,31%), tapi delay mencapai 118 ms →

**Nilai QoS: Kurang Bagus**

#### 4.7.3 Nilai QOS AP Pasca Unisan

##### 1. Kondisi : Banyak Pengguna (Trafik Padat)

###### ➤ Kekuatan Signal Bagus:

- Download: Throughput 48 kbit/s, packet loss 6,98%, delay dan jitter cukup tinggi → **Nilai QoS: Bagus.**
- Streaming: Throughput tinggi (72 kbit/s), packet loss 5,45%, delay 31 ms → **Nilai QoS: Bagus.**

###### ➤ Kekuatan Signal Cukup Bagus:

- Download: Throughput naik ke 51 kbit/s, packet loss turun menjadi 5,50%, delay sangat rendah (8 ms) → **Nilai QoS: Cukup Bagus.**
- Streaming: Throughput turun drastis ke 18 kbit/s, meskipun packet loss rendah (0,94%), delay dan jitter tinggi → **Nilai QoS: Cukup Bagus.**

###### ➤ Kekuatan Signal Kurang Bagus:

- Download: Throughput naik ke 66 kbit/s, namun packet loss meningkat (8,58%) → **Nilai QoS: Kurang Bagus.**
- Streaming: Throughput 17 kbit/s, delay dan jitter lebih tinggi dari kondisi sebelumnya → **Nilai QoS: Kurang Bagus.**

##### 2. Kondisi 2: Sedikit Pengguna (Trafik Normal)

Kekuatan Signal Baik:

Download: Throughput meningkat ke 59 kbit/s, packet loss 7,11%, delay dan jitter rendah → **Nilai QoS: Bagus.**

Streaming: Throughput 12 kbit/s, delay tinggi (70 ms), namun packet loss rendah → **Nilai QoS: Bagus.**

▪ Kekuatan Signal Cukup Baik:

Download: Throughput menurun ke 42 kbit/s, packet loss 8,51%, delay meningkat → **Nilai QoS: Cukup Bagus.**

Streaming: Throughput meningkat signifikan ke 80 kbit/s, packet loss rendah, namun delay dan jitter sangat tinggi (>90 ms) → **Nilai QoS: Cukup Bagus.**

▪ **Kekuatan Signal Kurang Bagus:**

Download: Throughput cukup tinggi (58 kbit/s), namun packet loss meningkat menjadi 9,46% → **Nilai QoS: Kurang Bagus.**

Streaming: Throughput hanya 14 kbit/s, delay dan jitter di atas 90 ms → **Nilai QoS: Kurang Bagus.**

#### 4.7.4 Nilai QoS AP Unisan Free

##### 1. Kondisi : Banyak Pengguna (Trafik Padat)

Kekuatan Signal Bagus:

- Download: Throughput 68 kbit/s, packet loss sangat rendah (1,68%), delay & jitter <15 ms → **Nilai QoS: Bagus.**
- Streaming: Throughput 47 kbit/s, packet loss sangat kecil (0,19%), delay & jitter sekitar 40 ms → **Nilai QoS: Bagus.**

▪ **Kekuatan Signal Cukup Bagus:**

- Download: Throughput meningkat jadi 71 kbit/s, packet loss naik ke 6,91%, delay & jitter stabil → **Nilai QoS: Cukup Bagus..**
- Streaming: Throughput menurun (26 kbit/s), delay & jitter meningkat ke hampir 50 ms → **Nilai QoS: Cukup Bagus.**

▪ **Kekuatan Signal Kurang Bagus:**

- Download: Throughput turun (47 kbit/s), delay & jitter meningkat (21 ms) → **Nilai QoS: Kurang Bagus.**
- Streaming: Packet loss masih rendah, tapi delay & jitter tinggi (60 ms) → **Nilai QoS: Kurang Bagus.**

##### 2. Kondisi 2: Sedikit Pengguna (Trafik Normal)

➤ Kekuatan Signal Baik:

- Download: Throughput menurun drastis (34 kbit/s), packet loss 8,52%, delay & jitter tinggi → **Nilai QoS: Bagus.**
- Streaming: Throughput sangat tinggi (83 kbit/s), delay & jitter tinggi (62 ms) → **Nilai QoS: Bagus.**
  - Kekuatan Signal Cukup Baik:
    - Download: Throughput naik ke 37 kbit/s, namun packet loss sangat tinggi (12,5%), delay tinggi → **Nilai QoS: Cukup Bagus.**
    - Streaming: Throughput rendah (11 kbit/s), delay & jitter sekitar 30 ms → **Nilai QoS: Cukup Bagus.**
  - Kekuatan Signal Kurang Bagus:
    - Download: Throughput tertinggi (40 kbit/s), tetapi packet loss 12,1% → **Nilai QoS: Kurang Bagus.**
    - Streaming: Throughput 56 kbit/s, tapi delay & jitter ekstrem (>97 ms) → **Nilai QoS: Kurang Bagus.**

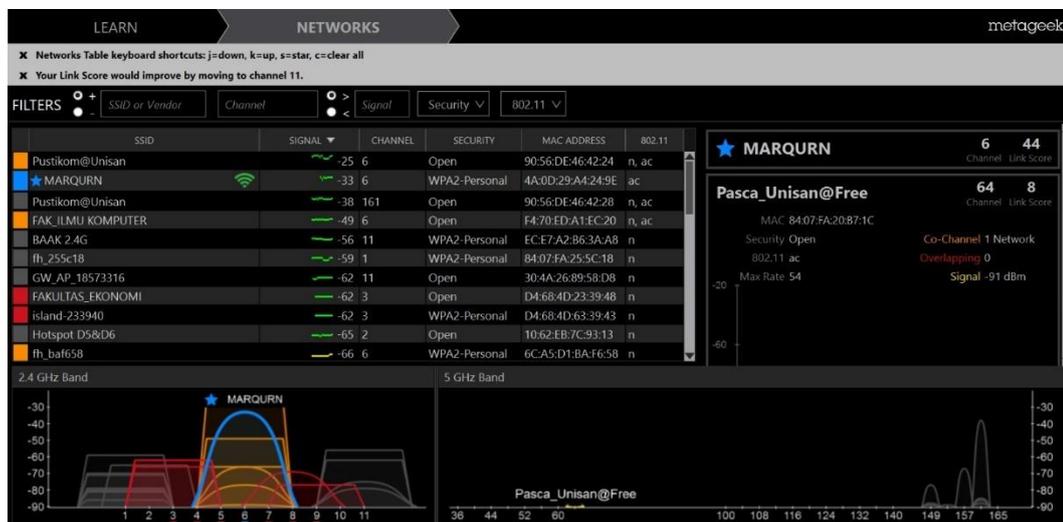
## BAB V

### PEMBAHASAN PENELITIAN

#### 5.1 Pembahasan Sistem

Pada tahap ini peneliti akan melakukan pembahasan tool atau perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini dalam menganalisa kualitas jaringan menggunakan parameter QoS.

##### 5.1.1. Hasil Tampilan Tools Analisis Signal Access Point

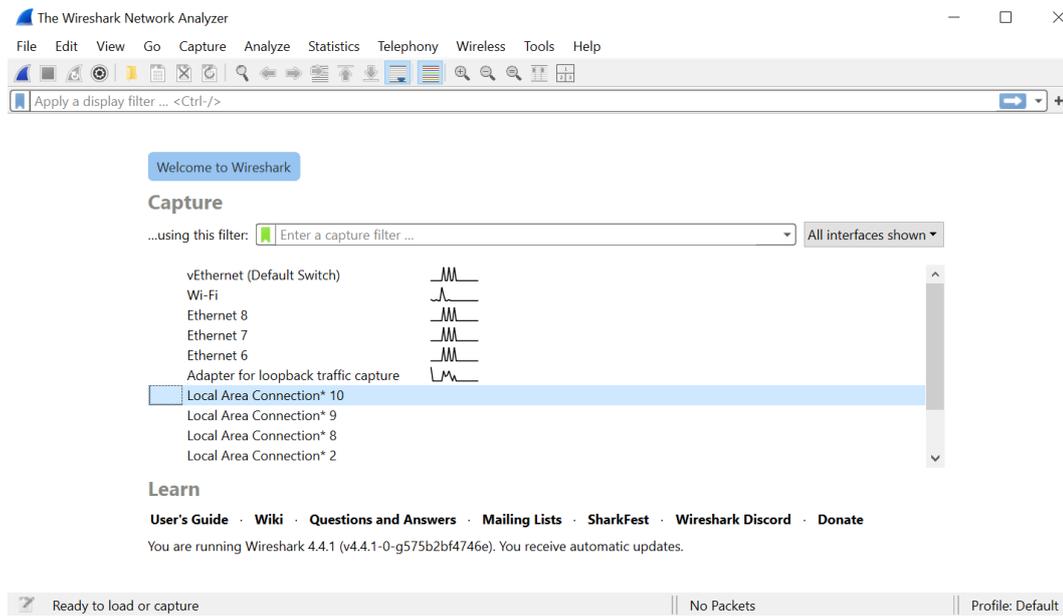


Gambar 5. 1 Tampilan Tools Analisis Wifi

Pada gambar diatas menunjukkan hasil analisis jaringan Wi-Fi menggunakan perangkat lunak MetaGeek inSSIDer, yang digunakan untuk mengevaluasi kondisi signal dan frekuensi pada *access point* di lingkungan universitas ichsan gorontalo. Data yang ditampilkan mencakup daftar SSID, kekuatan sinyal (dBm), jenis keamanan, saluran (channel) yang digunakan, serta standar protokol 802.11. pada penelitian ini penulis melakukan analisis berdasarkan kategori kekuatan signal, yaitu kondisi bagus, cukup bagus dan kurang bagus yang di tandai dengan graphic dan warna.

##### 5.1.2. Hasil Tampilan Tools Analyzer

Berikut adalah hasil tampilan dari tools analisis trafic yang digunakan dalam penelitian ini :



Gambar 5. 2 Tool Analisa Trafik

Pada gambar diatas menunjukkan bahawa penelitian ini menggunakan perangkat lunak Wireshark untuk mengukur performa jaringan pada empat *access point* di Kampus Unisan Gorontalo, yaitu AP Pustikom, AP Pertanian, AP Pasca Unisan dan AP Unisan Free, dengan fokus pada parameter Quality of Service (QoS) seperti yang sudah di jabarkan pada bab IV. Penggunaan Wireshark memungkinkan peneliti untuk merekam dan menganalisis paket data secara detail, yang kemudian diekspor ke format CSV untuk menghitung parameter QoS.

### 5.1.3. Hasil Tampilan Pengumpulan Trafik Jaringan

The screenshot shows the Wireshark interface with a list of captured packets. The table below represents the data visible in the packet list pane.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
4879	17.610814	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	346	DHCP Request - Transaction ID 0xcd644dbc
4880	17.917349	7e:00:f4:dc:0f:6b	Broadcast	ARP	60	Who has 172.168.10.1? Tell 172.168.6.132
4881	17.917748	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Discover - Transaction ID 0x4618ab3d
4882	17.918336	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Discover - Transaction ID 0xa464cb8f
4883	18.122399	fe80::f4ef:60ff:fe5... ff02::fb		MDNS	237	Standard query 0x0000 ANY {"nm": "Redmi Note 11", "as"
4884	18.224736	172.168.6.184	224.0.0.251	MDNS	217	Standard query 0x0000 ANY {"nm": "Redmi Note 11", "as"
4885	18.225082	fe80::f4ef:60ff:fe5... ff02::fb		MDNS	237	Standard query 0x0000 ANY {"nm": "Redmi Note 11", "as"
4886	18.225891	172.168.6.184	224.0.0.251	MDNS	570	Standard query response 0x0000 TXT, cache flush PTR
4887	18.226878	fe80::f4ef:60ff:fe5... ff02::fb		MDNS	590	Standard query response 0x0000 TXT, cache flush PTR

Below the packet list, the details pane shows the structure of the selected packet (Frame 1):

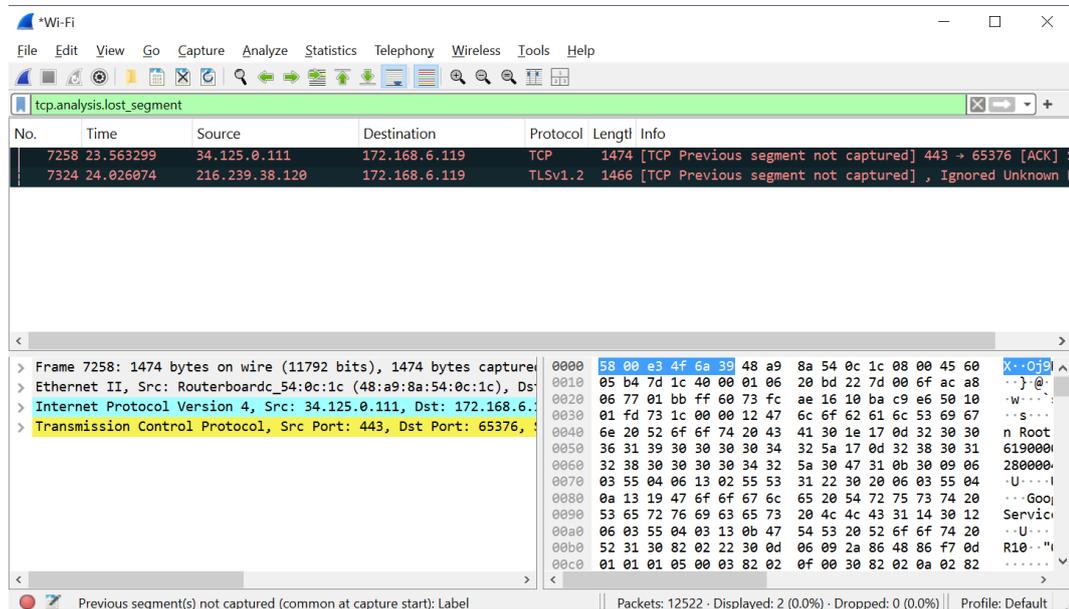
- Frame 1: 126 bytes on wire (1008 bits), 126 bytes captured (1008 bits) on interface 0
- Ethernet II, Src: ee:4c:78:9a:c1:5e (ee:4c:78:9a:c1:5e), Dst: II
- Internet Protocol Version 4, Src: 172.168.6.82, Dst: 224.0.0.251
- User Datagram Protocol, Src Port: 5353, Dst Port: 5353
- Multicast Domain Name System (query)

The packet bytes pane shows the raw data in hexadecimal and ASCII format.

Gambar 5. 3Tampilan capture data

Pada gambar diatas merupakan hasil analisis lalu lintas jaringan menggunakan aplikasi Wireshark, yang menangkap paket data pada jaringan Wi-Fi. Terlihat beberapa jenis protokol yang aktif selama proses penangkapan, antara lain DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), ARP (Address Resolution Protocol), dan mDNS (Multicast DNS). Protokol DHCP digunakan oleh perangkat untuk mendapatkan alamat IP secara otomatis dari server DHCP, seperti terlihat pada paket DHCP Request dan DHCP Discover. Protokol ARP digunakan untuk mencari alamat MAC yang sesuai dengan alamat IP tertentu dalam jaringan. Tampilan ini memberikan informasi penting untuk keperluan analisis jaringan, identifikasi masalah koneksi, serta keamanan.

### 5.1.4. Hasil Tampilan Paket yang hilang setelah difilter



Gambar 5. 4 Tampilan Filtering Packet Loss

Gambar diatas menunjukkan proses filtering terhadap packet yang hilang selama pengiriman transmisi data (packet loss) dengan type filtering ‘tcp.analysis.lost\_segment’ dan hasil datanya akan langsung di lakukan capture untuk melihat statistic data.

### 5.1.5. Hasil Tampilan Halaman Statistic

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	1871	1871 (100.0%)	—
Time span, s	14.745	14.745	—
Average pps	126.9	126.9	—
Average packet size, B	856	856	—
Bytes	1602347	1602347 (100.0%)	0
Average bytes/s	108 k	108 k	—
Average bits/s	869 k	869 k	—

Gambar 5. 5 Tampilan Hasil Statistik Data

Pada gambar diatas menunjukkan jumlah statistik dari paket yang sudah di capture oleh wireshark melalui proses sebelumnya, sehingga bisa dilakukan analisis lebih lanjut untun memastikan hasil sesuai dengan rumus dan standar pada QoS

### 5.1.6. Hasil Tampilan Halaman Data trafik yang di export

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1		0 fe80::1	ff02::1	ICMPv6	110	Router Advertisement from 24:58:6e:c0:47:5e
2	0.307507	172.168.6	224.0.0.25	MDNS	456	Standard query response 0x0000 TXT, cache flush PTR _androidtvremote2._tcp.local PTR Android TV (2)_androidtvremote2._tcp.local SRV,
3	0.30826	fe80::de9:ff02::fb		MDNS	476	Standard query response 0x0000 TXT, cache flush PTR _androidtvremote2._tcp.local PTR Android TV (2)_androidtvremote2._tcp.local SRV,
4	0.413576	0.0.0.0	255.255.2	DHCP	342	DHCP Discover - Transaction ID 0x8c93d54b
5	0.413576	0.0.0.0	255.255.2	DHCP	342	DHCP Discover - Transaction ID 0x6d8fed01
6	0.923235	be:e6:ac:7	Broadcast	ARP	60	Who has 172.168.10.1? Tell 172.168.6.110
7	1.229102	172.168.1	224.0.0.25	MDNS	449	Standard query response 0x0000 TXT, cache flush PTR _androidtvremote2._tcp.local PTR AI PONT._androidtvremote2._tcp.local SRV, cache
8	1.43374	0.0.0.0	255.255.2	DHCP	342	DHCP Discover - Transaction ID 0xe5eb30ea
9	1.818336	172.168.7	74.125.68	UDP	1285	64186 > 443 Len=1243
10	1.81852	172.168.7	74.125.68	UDP	259	64186 > 443 Len=217
11	1.888556	74.125.68	172.168.7	UDP	135	443 > 64186 Len=93
12	1.903901	172.168.7	74.125.68	UDP	80	64186 > 443 Len=38
13	1.96062	74.125.68	172.168.7	UDP	68	443 > 64186 Len=26
14	2.047961	TendaTecl	Broadcast	Ox5858	76	Ethernet II
15	2.048366	0.0.0.0	255.255.2	DHCP	350	DHCP Request - Transaction ID 0xea9e1cf0
16	2.152437	0.0.0.0	255.255.2	DHCP	342	DHCP Request - Transaction ID 0x891333d0
17	2.152437	aa:66:e9:e	Broadcast	ARP	60	ARP Announcement for 172.168.7.9
18	2.152437	d6:6a:f4:d	Broadcast	ARP	60	Who has 172.168.10.1? Tell 172.168.7.56
19	2.358528	0.0.0.0	255.255.2	DHCP	342	DHCP Discover - Transaction ID 0x2b539031

Gambar 5. 6 Tampilan Traffic Data Export

Gambar diatas merupakan hasil data traffic yang di captured dan di ekport ke format csv untu dilakukan analisa lebih lanjut untuk mencari nilai dari parameter delay dan jitter. Data tersebut peneliti olah menggunakan tools Microsoft excell .

## **BAB VI PENUTUP**

### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan Hasil Penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Secara umum proses analisis menggunakan qos pada jaringan internet universitas ichsan Gorontalo bisa di dilakukan menggunakan parameter troughput, packet loss, delay, dan jitter.
2. Dari hasil pengamatan dan analisis menunjukkan bahwan performa Access Point UNISAN FREE adalah yang paling stabil dan mendapatkan nilai dalam kondisi trafik padat maupun normal. Sedangkan AP lain perlu dilakukan evaluasi lebih lanjut untuk perbaikan kualitas jaringan.

### **6.2 Saran**

Setelah melakukan penelitian dalam menganalisa jaringan internet menggunakan parameter qos di universitas ichsan gorontalo ada beberapa saran yang perlu diperhatikan untuk mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu sebagai berikut :

1. Penulis berharap dilakukan pengukuran dengan metode lain untuk memastikan keakuratan dari performa jaringan internet.
2. Dilakukan analisa dan perbandingan lebih lanjut terhadap access point yang lain pada lingkungan universitas ichsan Gorontalo.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. K. Dewi, M. K. Prof.Dr. Budi Murtiyasa, and M. S. Dedi Gunawan, S.T, “Analisa keamanan jaringan,” *Univ. Muhammadiyah Surakarta*, p. 16, 2016.
- [2] S. Hidayatulloh, “Analisis Dan Optimalisasi Keamanan Jaringan Menggunakan Protokol Ipv6,” *J. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 93–104, 2018.
- [3] I. G. Komang and O. Mardiyana, “Keamanan Jaringan Dengan Firewall Filter Berbasis Mikrotik Pada Laboratorium Komputer STIKOM Bali,” *Stmik Stikom*, vol. 1, no. 86, pp. 9–10, 2015.
- [4] D. Aprilianto, T. Fadila, and M. A. Muslim, “Sistem Pencegahan UDP DNS Flood Dengan Filter Firewall Pada Router Mikrotik,” *Techno.Com*, vol. 16, no. 2, pp. 114–119, 2017.
- [5] Y. Mardiana and J. Sahputra, “Analisa Performansi Protokol TCP , UDP dan SCTP,” *J. Media Infotama*, vol. 13, no. 2, pp. 73–84, 2017.
- [6] A. Hidayat and I. P. Saputra, “Analisa Dan Problem Solving Keamanan Router Mikrotik Rb750Ra Dan Rb750Gr3 Dengan Metode Penetration Testing (Studi Kasus: Warnet Aulia.Net, Tanjung Harapan Lampung Timur),” *J. Resist. (Rekayasa Sist. Komputer)*, vol. 1, no. 2, pp. 118–124, 2018.
- [7] H. Kurniawan and S. Kosasi, “Penerapan Network Development Life Cycle Dalam Perancangan Intranet,” *Penerapan Netw. Dev. Life Cycle Dalam Peranc. Intranet Untuk Mendukung Proses Pembelajaran*, vol. 5, no. 2, pp. 178–188, 2015.
- [8] L. Menggunakan and S. Kerja, “Perancangan dan implementasi monitoring jaringan lokal menggunakan sistem kerja,” 2011.
- [9] N. E. I. N. U. Tara, “PENGEMBANGAN SISTEM KEAMANAN JARINGAN KOMPUTER BERBASIS MIKROTIK PADA SMK NEGERI 1 INDRALAYA UTARA C OMPUTER N ETWORK S ECURITY S YSTEM D EVELOPMENT B ASED ON M IKROTIK AT SMK Imam Solikin , 2 Suryayusra , 3 Maria Ulfa Pendahuluan Perkembangan Jaringan in,” pp. 61–70.

- [10] “Pendeteksian Serangan Ddos (Distributed Denial of Service) Menggunakan Ids ( Intrusion Detection System ) Universitas Pasundan November 2016,” no. November, 2016.
- [11] R. TOWIDJOJO, *MIKROTIK KUNGFU*, KITAB 1. JASAKOM.
- [12] Y. Kristianto and M. Salman, “Implementasi dan Analisa Unjuk Kerja Keamanan Jaringan pada Infrastruktur Berbasis IDPS ( Intrusion Detection and Prevention System),” p. 10, 2010.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
**UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO**  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
SURAT KEPUTUSAN MENDIKNAS RI NOMOR 84/D/O/2001  
Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17 Telp (0435) 829975 Fax (0435) 829976 Gorontalo

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

Nomor : 459 /FIKOM-UIG/SKP/X/2024

Yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a : Irvan Abraham Salihi, M. Kom  
Jabatan : Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Dengan ini Menerangkan bahwa :

N a m a Mahasiswa : Satrio Bagus  
N I M : T3118017  
Program Studi : Teknik Informatika

Bahwa yang bersangkutan benar-benar telah melakukan penelitian tentang “Analisis Jaringan Internet Menggunakan Parameter QOS di Universitas Ichsan Gorontalo ” Guna untuk menyelesaikan Studi pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer, dan bersangkutan telah menyelesaikan penelitian tersebut pada TGL 01 OKTOBER 2024 sesuai dengan waktu yang telah di tentukan.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dan digunakan untuk seperlunya.

Gorontalo, 02 Oktober 2024  
Dekan,  
  
**Irvan A. Salihi, S.Kom., M.Kom**  
NIDN : 0928028101



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI

**UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

SURAT KEPUTUSAN MENDIKNAS RI NOMOR 84/D/O/2001

Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17 Telp (0435) 829975 Fax (0435) 829976 Gorontalo

**SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI**

No. 078/FIKOM-UIG/R/V/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Irvan Abraham Salihi, M.Kom  
NIDN : 0928028101  
Jabatan : Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Satrio Bagus  
NIM : T3118017  
Program Studi : Teknik Informatika (S1)  
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer  
Judul Skripsi : Analisis Jaringan Internet Menggunakan Parameter QOS Di Universitas Ichsan Gorontalo

Sesuai hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi **Turnitin** untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil *Similarity* sebesar **9%**, berdasarkan Peraturan Rektor No. 32 Tahun 2019 tentang Pendeteksian Plagiat pada Setiap Karya Ilmiah di Lingkungan Universitas Ichsan Gorontalo dan persyaratan pemberian surat rekomendasi verifikasi calon wisudawan dari LLDIKTI Wil. XVI, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 30%, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan **BEBAS PLAGIASI** dan layak untuk diujikan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui  
Dekan,  
  
**Irvan Abraham Salihi, M.Kom**  
NIDN: 0928028101

Gorontalo, 05 Mei 2025  
Tim Verifikasi,

  
**Zulfrianto Y Lamasigi, M.Kom**  
NIDN. 0914089101

Terlampir :  
Hasil Pengecekan Turnitin



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
**UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO**  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UPT. PERPUSTAKAAN FAKULTAS  
**SK. MENDIKNAS RI NO. 84/D/0/2001**  
Jl. Achmad Nadjamuddin No.17 Telp(0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo

**SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA**

No : 003/Perpustakaan-Fikom/XI/2024

Perpustakaan Fakultas Ilmu Komputer (FIKOM) Universitas Ichsan Gorontalo dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Anggota : Satrio Bagus  
No. Induk : T3118017  
No. Anggota : M202468

Terhitung mulai hari, tanggal : Kamis, 21 November 2024, dinyatakan telah bebas pinjam buku dan koleksi perpustakaan lainnya.

Demikian keterangan ini di buat untuk di pergunakan sebagaimana mestinya.

**Gorontalo, 21 November 2024**

**Mengetahui,  
Kepala Perpustakaan**



**Apriyanto Alhamad, M.Kom**  
**NIDN : 0924048601**

# Fikom02 Unisan

## ANALISIS JARINGAN INTERNET MENGGUNAKAN PARAMETER QOS DI UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO

-  FAKULTAS ILMU KOMPUTER
-  Fak. Ilmu Komputer
-  LL Dikti IX Turnitin Consortium

### Document Details

Submission ID	110 Pages
trn:oid::1:3237684615	23,087 Words
Submission Date	136,710 Characters
May 3, 2025, 10:12 AM GMT+7	
Download Date	
May 3, 2025, 10:15 AM GMT+7	
File Name	
et_Menggunakan_Parameter_QoS_Di_Universitas_Ichsan_Gorontalo.pdf	
File Size	
2.0 MB	

12	Publication	Riska Riska, Hendri Alamsyah. "Penerapan Sistem Keamanan Web Menggunakan ...	<1%
13	Student papers	LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part II	<1%
14	Student papers	SDM Universitas Gadjah Mada	<1%
15	Student papers	Sriwijaya University	<1%
16	Student papers	Universitas Negeri Jakarta	<1%
17	Publication	Shinta Esabella. "Perancangan Infrastruktur Jaringan Komputer Untuk Menduku...	<1%
18	Publication	Husdi Husdi, Hastuti Dalai. "Penerapan Metode Regresi Linear Untuk Prediksi JU...	<1%
19	Publication	Ari Junianto, Periyadi Periyadi, Ema Ema. "Analisa Perbandingan Kualitas Jaringa...	<1%
20	Publication	Bambang Wijonarko, Ridatu Oca Nitra, Numan Musyaffa. "Implementasi Penerap...	<1%
21	Publication	Purwanto Purwanto, Kusri Kusri, Roy Rudolf Huizen. "MANAJEMEN JARINGAN ...	<1%
22	Publication	Ewa Haris Sembiring. "Perancangan jaringan menggunakan CISCO", Open Scienc...	<1%
23	Publication	Amiruddin Bengnga, Reziwati Ishak. "Prediksi Jumlah Mahasiswa Registrasi Per ...	<1%
24	Student papers	Universitas 17 Agustus 1945 Semarang	<1%
25	Student papers	Universitas International Batam	<1%

### Top Sources

- 0% Internet sources
- 5% Publications
- 8% Submitted works (Student Papers)

### Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Student papers	
	Politeknik Negeri Jember	3%
2	Student papers	
	Universitas Putera Batam	1%
3	Student papers	
	Universitas Nasional	<1%
4	Student papers	
	UIN Sultan Syarif Kasim Riau	<1%
5	Student papers	
	Universitas Brawijaya	<1%
6	Student papers	
	LL Dikti IX Turnitin Consortium	<1%
7	Publication	
	Susanto Susanto, Basworo Ardi Pramono, Sri Handayani. "Analisis Sniffing Passw..."	<1%
8	Publication	
	Fajar Hariadi, Deonisius Anamatalu. "User And Bandwidth Management Using Mi..."	<1%
9	Publication	
	Ida Bagus Ary Indra Iswara. "ANALISIS KINERJA IPPBX BERBASIS RASPBERRY PI 3 ..."	<1%
10	Student papers	
	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	<1%
11	Student papers	
	Universitas Jember	<1%

## RIWAYAT HIDUP PENELITI



Nama : Satrio Bagus  
NIM : T3118017  
Tempat, Tgl Lahir : Gorontalo, 29 Juli 2000  
Status : Mahasiswa  
Agama : I S L A M  
Fakultas /Jurusan : Ilmu Komputer/Teknik Informatika  
Konsentrasi : Network  
Email : [satriobagus299@gmail.com](mailto:satriobagus299@gmail.com)

### Riwayat Pendidikan:

1. Tahun 2011, menyelesaikan Pendidikan di SDN 33 Kota Gorontalo
2. Tahun 2015, menyelesaikan Pendidikan di SMP Negeri 6 Kota Gorontalo
3. Tahun 2018, menyelesaikan Pendidikan di SMK Negeri 1 Kota Gorontalo
4. Tahun 2021, mendaftar dan diterima menjadi Mahasiswa di Universitas Ichsan Gorontalo