

**ANALISIS KINERJA JARINGAN INTERNET DI SMKN 1 TAKENGON**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh :**

**NIKMA MARWAH MAH BENGI**

**NIM.180212032**

Mahasiswi Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
2022 M/1443 H**

**ANALISIS KINERJA JARINGAN INTERNET DI SMKN 1 TAKENGON**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Dalam Pendidikan Teknologi Informasi

Oleh

**NIKMA MARWAH MAH BENGI**

NIM.180212032


Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Teknologi Informasi


Disetujui Oleh :

Pembimbing I,

AR - RANIRY

Pembimbing II,

  
Dr. Hazrullah, S.Pd.I., M.Pd  
NIP.197907012007101002

  
Firmansyah, S.Kom., M.T  
NIP.198704212015031002

**ANALISIS KINERJA JARINGAN INTERNET DI SMKN 1 TAKENGON**

**SKRIPSI**

**Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi**

**Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus**

**Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)**

**dalam Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan**

Pada Hari / Tanggal :

Rabu, 06 Juli 2022

07 Zulhijah 1443

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua

Dr. Hazrullah, S.Pd.I., M.Pd  
NIP.197907012007101002

Sekretaris,

Muhajir, SST.

Penguji I,

Firmansyah, S.Kom., M.T  
NIP.198704212015031002

Penguji II,

Aulia Syarif Aziz, S.Kom., M.Sc  
NIP.199305212022031001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Darussalam Banda Aceh



Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag  
NIP.195903091989031001

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nikma Marwah Mah Bengi  
NIM : 180212032  
Prodi : Pendidikan Teknologi Informasi  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Judul Skripsi : Analisis Kinerja Jaringan Internet di SMKN 1 Takengon

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 27 Juli 2022  
Yang Menyatakan,



METERAI  
TEMPEL  
1000  
6850FAJX709660705

Nikma Marwah Mah Bengi  
NIM.180212032

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Masyaallah Tabarakallah, atas segala limpahan rahmat dan karunia Allah SWT sang pencipta alam semesta. Alhamdulillah saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Kinerja Jaringan Internet di SMKN 1 Takengon**”. Shalawat beserta salam senantiasa dihantarkan untuk Nabi Muhammad SAW, yang telah membebaskan umat manusia dari kegelapan akan ilmu pengetahuan.

Penulisan Skripsi ini merupakan sebuah usaha luar biasa yang ditempuh oleh setiap mahasiswa dalam memperoleh gelar sarjana strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Serangkaian proses dalam penyelesaian skripsi ini, saya banyak mendapatkan bimbingan serta bantuan maupun semangat dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan yang sangat istimewa ini, ribuan terima kasih saya ucapkan untuk kedua orang tua beserta abang dan adik-adik saya yang senantiasa mendo’akan dan memberikan support tak terbatas dalam penyelesaian skripsi ini. Tidak lupa saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Dr. Yusran M.Pd. selaku ketua prodi Pendidikan Teknologi Informasi dan Ibu Mira Maisura, M.Sc. selaku sekretaris prodi Pendidikan Teknologi Informasi.
3. Bapak Firmansyah, S.Kom., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa peduli serta meluangkan waktu untuk membimbing saya menyelesaikan skripsi.
4. Bapak dan Ibu Dosen beserta para Staf pengajar Prodi Pendidikan Teknologi Informasi yang telah membantu selama proses penyelesaian skripsi.
5. Bapak Purwanto, M.Kom selaku Kepala Jurusan TKJ di SMKN 1 Takengon yang telah membantu selama berlangsungnya proses penelitian ini.
6. Saya sendiri yang hampir menyerah namun tetap berjuang sehingga kembali bersemangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Support System yang selalu memberikan semangat selama penyelesaian skripsi dan proses setelahnya.
8. Sahabat dan teman-teman seperjuangan Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi angkatan 2018, beserta seluruh pihak bersangkutan yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu karena selalu memanjatkan do'a dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Saya sangat mengharapkan kritik beserta saran yang sifatnya membangun untuk lebih baik dalam penulisan skripsi ini karena masih terdapat kekurangan yang harus diperbaiki. Mudah-mudahan apa yang telah saya tulis dalam skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi para pembaca serta dijadikan sumber atau referensi untuk penelitian selanjutnya. Kepada Allah SWT saya berdoa, semoga diridhoi serta diberikan kesehatan dan perlindungan untuk semua orang yang telah terlibat dalam penyelesaian skripsi ini, sekali lagi saya ucapkan ribuan terima kasih.

Banda Aceh, 10 April 2022  
Peneliti,

Nikma Marwah Mah Bengi  
NIM.180212032



## ABSTRAK

Nama : Nikma Marwah Mah Bengi  
NIM : 180212032  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Teknologi Informasi  
Judul : Analisis Kinerja Jaringan Internet di SMKN 1 Takengon  
Pembimbing I : Dr. Hazrullah, S.Pd.I., M.Pd  
Pembimbing II : Firmansyah, S.Kom., M.T  
Kata Kunci : *Kinerja Jaringan Internet, Parameter QoS, Wireshark*

Di masa teknologi yang terus berkembang sekarang ini, pengembangan jaringan komputer juga diperlukan guna mengikuti perkembangan itu. Internet Service Provider yang bertugas sebagai penyedia layanan informasi sangat mengupayakan segala cara untuk memenuhi kenyamanan dan kepuasan para pelanggannya agar senantiasa dapat mengakses internet. Dengan mengakses informasi maupun data, ada dua faktor terpenting yang terdapat dalam kecepatan internet yaitu kecepatan upload dan kecepatan download. Kapasitas Bandwidth merupakan sesuatu yang paling berpengaruh untuk meningkatkan keefektifan suatu kecepatan internet. Penelitian ini bertujuan untuk Menganalisa kinerja jaringan internet menggunakan parameter throughput dan delay, menggunakan Metode QoS (Quality of Service). Aplikasi atau tools yang digunakan dalam pengukuran kinerja jaringan ini yaitu Wireshark yang telah selesai dilakukan di laboratorium komputer SMKN 1 Takengon. Dari hasil analisa data yang telah dilakukan, penelitian ini mendapatkan hasil bahwa Kinerja Jaringan di SMKN 1 Takengon menggunakan parameter throughput dan delay sudah sesuai dengan presentase Quality of service (QoS) menurut standarisasi TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network) dan hasil analisa yang digunakan dengan tools aplikasi Wireshark tergolong kedalam kategori kinerja jaringan yang layak dan sangat efisien.



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Batasan Masalah .....	5
D. Tujuan Penelitian .....	5
E. Manfaat Penelitian .....	6
F. Peneliti Terdahulu.....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>9</b>
A. Jaringan Komputer.....	9
B. Quality of Service (QoS).....	9
C. Parameter.....	11
D. Wireshark.....	12
E. Jaringan Komputer Berdasarkan Area.....	14
F. Jaringan Komputer Berdasarkan Media Pengantar .....	16
G. Jaringan Komputer Berdasarkan Media Transmisi .....	16
H. Perangkat dalam Jaringan .....	17
I. Transmission Transfer Protocol (TCP) .....	21
J. User Diagram Protocol (UDP) .....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>22</b>
A. Studi literatur .....	22
B. Persiapan Alat atau Perangkat.....	23
C. Pengujian Parameter .....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>31</b>
A. Hasil Penelitian.....	31
B. Analisa Data dari Hasil Pengujian .....	35
C. Pembahasan Penelitian.....	35
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>37</b>
A. Kesimpulan.....	37
B. Saran.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>39</b>

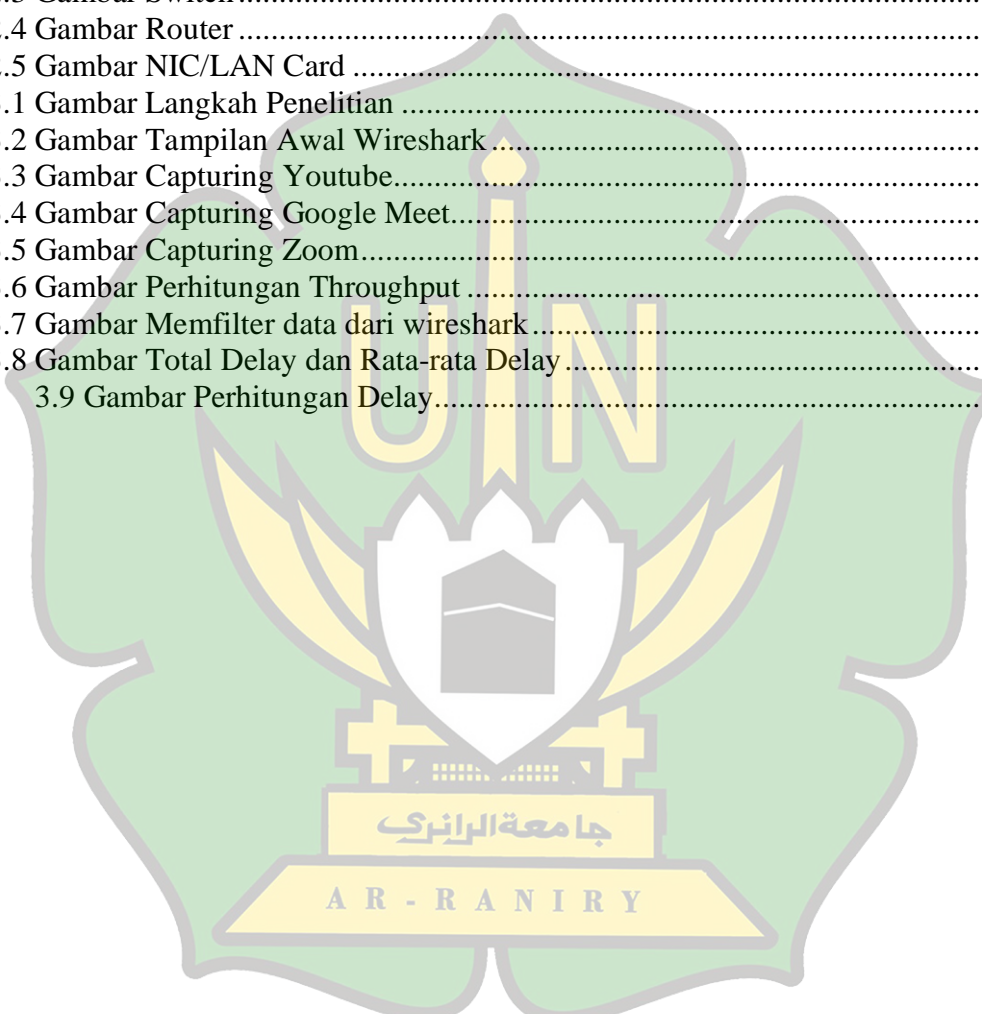
## DAFTAR TABEL

2.1 Tabel Standarisasi Troughput.....	11
2.2 Tabel Standarisasi Delay .....	12
4.1 Tabel Hasil Perhitungan Troughput.....	32
4.2 Tabel Hasil Perhitungan Delay .....	33



## DAFTAR GAMBAR

2.1 Gambar LAN.....	14
2.2 Gambar MAN.....	15
2.3 Gambar WAN .....	16
2.3 Gambar Switch.....	18
2.4 Gambar Router .....	19
2.5 Gambar NIC/LAN Card .....	20
3.1 Gambar Langkah Penelitian .....	22
3.2 Gambar Tampilan Awal Wireshark.....	24
3.3 Gambar Capturing Youtube.....	25
3.4 Gambar Capturing Google Meet.....	26
3.5 Gambar Capturing Zoom.....	26
3.6 Gambar Perhitungan Throughput .....	27
3.7 Gambar Memfilter data dari wireshark.....	28
3.8 Gambar Total Delay dan Rata-rata Delay.....	29
3.9 Gambar Perhitungan Delay.....	30



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian.....	43
Lampiran 2 Telah Melakukan Penelitian .....	44
Lampiran 3 Capturing Pengukuran Zoom Hari-1.....	45
Lampiran 4 Capturing Pengukuran Zoom Hari-2.....	45
Lampiran 5 Capturing Pengukuran Zoom Hari-3.....	46
Lampiran 6 Capturing Pengukuran Zoom Hari-4.....	46
Lampiran 7 Capturing Pengukuran Zoom Hari-5.....	47
Lampiran 8 Capturing Pengukuran Youtube Hari-1.....	47
Lampiran 9 Capturing Pengukuran Youtube Hari-2.....	48
Lampiran 10 Capturing Pengukuran Youtube Hari-3.....	48
Lampiran 11 Capturing Pengukuran Youtube Hari-4.....	49
Lampiran 12 Capturing Pengukuran Youtube Hari-5.....	49
Lampiran 13 Capturing Pengukuran Google Meet Hari-1 .....	50
Lampiran 14 Capturing Pengukuran Google Meet Hari-2 .....	50
Lampiran 15 Capturing Pengukuran Google Meet Hari-3 .....	51
Lampiran 16 Capturing Pengukuran Google Meet Hari-4 .....	51
Lampiran 17 Capturing Pengukuran Google Meet Hari-5 .....	52
Lampiran 18 Perhitungan Throughput dan Delay Hari-1 .....	52
Lampiran 19 Perhitungan Throughput dan Delay Hari-2 .....	53
Lampiran 20 Perhitungan Throughput dan Delay Hari-3 .....	53
Lampiran 21 Perhitungan Throughput dan Delay Hari-4 .....	54
Lampiran 22 Perhitungan Throughput dan Delay Hari-5 .....	54

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Di masa teknologi yang terus berkembang sekarang ini, pengembangan jaringan komputer juga diperlukan guna mengikuti perkembangan itu, hal tersebut diamati melalui banyaknya permintaan jaringan komputer yang sudah banyak dipakai di universitas, wilayah kantor, sekolah untuk beragam aktivitas[1].

Dalam proses berkomunikasi untuk dapat mengirim maupun menerima informasi, kinerja layanan yang baik sangat dibutuhkan untuk menunjang keberhasilan tersampainya informasi yang ingin disampaikan. ISP atau Internet Service Provider yang bertugas sebagai penyedia layanan informasi sangat mengupayakan segala cara untuk memenuhi kenyamanan dan kepuasan para pelanggannya agar senantiasa dapat mengakses internet[2].

Internet atau Interconnection networking merupakan keseluruhan dari unit komputer yang dapat terhubung untuk berkomunikasi berdasarkan standarisasi global TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol Suite) berfungsi dalam hal melayani pengguna dalam jumlah miliaran diseluruh dunia untuk pergantian paket (packet switching communication protocol)[3].

Dengan mengakses informasi maupun data, ada dua faktor terpenting yang terdapat dalam kecepatan internet yaitu kecepatan upload dan kecepatan download. Kapasitas Bandwidth merupakan sesuatu yang paling berpengaruh untuk meningkatkan keefektifan suatu kecepatan internet. Istilah yang digunakan untuk menggambarkan banyaknya data atau informasi yang dikirim dalam satuan waktu yang dilambangkan oleh bit per second (bps), Kilo bit per second (Kbps) dan Mega bite per second (Mbps) melalui koneksi internet disebut bandwidth[4].

Metode yang digunakan untuk pengukuran mengenai seberapa baik jaringan dan juga salah satu usaha dalam menjelaskan kriteria dan sifat suatu servis disebut kualitas layanan atau Quality of Service (QoS). Metode ini digunakan untuk menguji atau mengukur sekelompok atribut kerja yang sebelumnya telah dirinci dan dikumpulkan oleh suatu servis. QoS merujuk dari kemampuan suatu jaringan dalam menyediakan layanan yang lebih baik pada trafic jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda, selain itu metode Quality of Service juga memiliki kemampuan untuk mendeskripsikan atribut yang sudah disediakan pada layanan jaringan secara kuantitatif dan kualitatif[3].

Untuk menentukan kualitas layanan jaringan internet, ada dua parameter yang akan digunakan yaitu throughput dan delay sesuai standar Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network (TIPHON). Quality of Service (QoS) didesign untuk memudahkan client (end

user) agar semakin bermanfaat dengan menjamin bahwa pengguna (user) memperoleh performa yang handal melalui aplikasi berbasis jaringan. Tujuan dilakukan analisis QoS yaitu agar dapat memantau kualitas layanan yang telah disediakan oleh ISP (Internet Service Provider) dan jaringan operator. Adapun Tools paling cocok yang digunakan oleh administrator untuk mengawasi jaringan yaitu Wireshark.

Wireshark merupakan software yang berfungsi untuk menganalisis paket bebas maupun sumber terbuka. Aplikasi ini sangat bermanfaat untuk administrator karena digunakan dalam memecahkan masalah yang ada dalam jaringan, memonitoring jaringan, menganalisa kinerja jaringan serta memantau perjalanan data dalam jaringan yang di atur oleh wireshark ini sendiri. Tools wireshark juga dapat menangkap paket data maupun informasi yang sedang berjalan dalam jaringan wireless local area network (WLAN).[5]

SMKN 1 Takengon memiliki 4 gedung, 3 lantai dan 2 lab komputer, masing masing terdiri dari 30 unit komputer dengan jumlah keseluruhan siswanya yaitu 1.232. Untuk memenuhi kegiatan pembelajaran yang berlangsung, sekolah ini telah membangun sebuah layanan jaringan. Dari 33 rombongan belajar yang ada disekolah tersebut, terdapat beberapa jurusan yang menggunakan lab secara rutin untuk praktikum diantaranya multimedia dan teknik komputer jaringan. Kemudian pada jurusan akuntansi, perbankan dan administrasi perkantoran juga secara bergantian menggunakan lab

komputer untuk pengolahan data dan mencari informasi yang diperoleh melalui internet.

Akses jaringan internet yang lambat membuat para siswa dan siswi merasa kurang puas, selain itu terdapat juga beberapa kendala dan gangguan yang terjadi di network wire maupun wireless dan hal tersebut sulit dihindari, akibat gangguan tersebut performa dari suatu jaringan pun menurun. Untuk mengetahui keefektifan suatu jaringan dapat diukur melalui parameter berdasarkan kinerja jaringan tersebut. Demi menjaga akses network agar tetap stabil dalam menggunakan jaringan internet, oleh karena itu diperlukan analisa serta pengujian terhadap kinerja jaringan atau Quality of Service di SMKN 1 Takengon sehingga permasalahan yang sering terjadi seperti keterlambatan pengiriman data dapat diminimalisir sehingga pengelolaan kualitas layanan internet bisa berfungsi dengan baik.

Dari permasalahan tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan analisa dan pengukuran performance pada layanan jaringan internet di SMKN 1 Takengon untuk membantu kelancaran penggunaan jaringan internet, pengukuran performance yang dimaksud yaitu Quality of Service (QoS) yang terdiri dari Throughput dan delay di lingkungan SMKN 1 Takengon sehingga dapat di ketahui kualitas layanan jaringan internet sesuai presentase pada Quality of Service.



## **B. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan yaitu :

1. Bagaimana kinerja jaringan internet menggunakan parameter throughput dan delay di SMKN 1 Takengon ?
2. Bagaimana hasil analisa jaringan internet menggunakan Wireshark di SMKN 1 Takengon ?

## **C. Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini diperlukan batasan masalah agar pembahasan yang dilakukan lebih terarah dan fokus sehingga mencapai kesimpulan yang tepat. Adapun batasan masalahnya terdiri dari :

1. Menganalisa kinerja jaringan internet menggunakan parameter throughput dan delay
2. Menghitung hasil analisa parameter jaringan internet menggunakan Wireshark

## **D. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui kinerja jaringan internet menggunakan parameter throughput dan delay di SMKN 1 Takengon
2. Untuk mendapatkan hasil analisa parameter jaringan internet menggunakan Wireshark di SMKN 1 Takengon

### **E. Manfaat Penelitian**

1. Bagi Penulis, meningkatkan wawasan serta melakukan pemenuhan persyaratan untuk program strata satu (S1) di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Teknologi Informasi
2. Bagi Universitas, dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat menjadi referensi berguna khususnya bagi penelitian yang akan datang dan memberi bantuan berupa pemikiran bagi perkembangan dari sebuah pengetahuan tentang sistem kinerja jaringan
3. Bagi Sekolah, dapat meningkatkan kualitas layanan jaringan sehingga lebih efisien serta menghemat biaya pengadaan dan memperlancar penggunaan jaringan internet

### **F. Penelitian Terdahulu**

1. Dari penelitian yang dilakukan oleh Syahril Amin, Anwar Charli Rumaikewi dan Arianti Adahati dalam Jurnal Ilmiah pada tahun 2021 yang berjudul Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Internet pada Kantor Bandar Udara Rendani mendapatkan hasil bahwa selain parameter QoS yang terdiri dari throughput delay dan paket loss, kapasitas bandwidth juga sangat berpengaruh terhadap kinerja jaringan internet di kantor Bandar Udara Manokwari. Disini peneliti menguji kinerja pada video streaming youtube dengan 2 menit pengujian untuk mengambil datanya. Nilai delay yang di dapat dari hasil perhitungan yang telah disesuaikan menurut versi TIPHON yaitu masih diatas 450m/s dan itu

tergolong kedalam kategori buruk. Pengujian pada hari senin, selasa, kamis, jumat mendapatkan nilai packet loss yaitu 0% dan dikategorikan sangat bagus menurut versi TIPHON. Untuk hari rabu nilai paket loss yang di dapat sebesar 30% dan itu merupakan kategori buruk.

2. Dari penelitian yang dilakukan oleh Hasanul Fahmi dalam Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi yang berjudul Analisis QoS (Quality of Service) Pengukuran Delay, Jitter, Packet Lost dan Throughput untuk Mendapatkan Kualitas Kerja Radio Streaming yang Baik mendapatkan hasil bahwa dengan jumlah kanal minimal, nilai throughput dengan kualitas terbaik di dapat saat setting bitratanya 320kbps sedangkan dalam jumlah maksimal bitrate di setting sebesar 40kbps. Jika proses pada transfer data semakin cepat, maka semakin besar pula perubahan dari delay dan paket lossnya. Nilai yang didapat dari rata-rata packet loss sekitar 3.85%. jumlah ini masih dapat ditoleransi karena jika packet lossnya berada dibawah 10% masih diperbolehkan. Untuk nilai Jitter dapat dipengaruhi oleh lintas tempuh paket yang berbeda. Untuk nilai Jitter dari hasil pengukuran, terdapat dua perubahan pada dua titik. Pertama pada bitrate 80kbps dan kedua 64kbps berubah signifikan daripada perubahan bitrate lainnya.

3. Dari penelitian yang dilakukan oleh Aprianto Budiman, M. Ficky Duskarnaen dan hamdillah Ajie dalam Jurnal PINTER yang berjudul Analisis Quality Of Service (QOS) Pada Jaringan Internet SMK Negeri 7 Jakarta mendapatkan hasil setelah melakukan pengujian pada parameter delay, jitter, packet loss dan throughput, bahwa jaringan internet di SMK Negeri 7 Jakarta sudah sangat bagus menurut versi TIPHON. Dengan melakukan pengujian terhadap Facebook.com dan Viva.co.id selama 2 sampai 3 menit dengan presentase nilai yang didapat secara keseluruhan tergolong kedalam kategori bagus, namun terjadi beberapa kendala atau masalah karena pada delay masih naik turun sehingga membuat jaringan tidak stabil serta adanya penumpukan data yang melebihi kapasitas pada packet loss nya. Secara keseluruhan, nilai pengujian yang di dapat di SMK Negeri 7 Jakarta ini masih masuk kedalam kategori sedang.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Jaringan Komputer

Jaringan komputer merupakan dua atau lebih Komputer yang telah terhubung atas bantuan software maupun hardware untuk berbagi data untuk bertukar informasi dan memiliki pengenalan unik yang disebut IP Address atau alamat IP digunakan untuk keamanan didalam jaringan. Jaringan Komputer juga merupakan struktural dari komputer, perangkat lunak (software) dan perangkat dalam sebuah jaringan yang bertugas secara bersamaan dalam mewujudkan tujuan yang telah direncanakan[6].

Untuk mencapai hal tersebut, didalam bagian jaringan komputer ada yang mengirim dan ada yang menerima layanan (service). Client adalah sebutan untuk pihak yang memanfaatkan kapasitas (sumber daya) dari server, sedangkan yang memberi segala jenis layanan adalah server. Untuk dapat terhubung satu sama lain agar dapat sharing data, informasi dan hardware (printer, hardisk dan webcam) jaringan komputer menggunakan media komunikasi[7].

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

Quality of Service (QoS) adalah teknik pengukuran seberapa baik jaringan dan upaya untuk mendefinisikan suatu karakteristik dan perangkat dari suatu layanan. QoS digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja tertentu yang terkait dengan suatu layanan [8].

Pembagian QoS meliputi 4 hal diantaranya :

1. Monitoring Application

adalah interface untuk setiap administrator jaringan. Komponen ini digunakan untuk menangkap informasi aliran paket dari monitor, menganalisis dan mengirimkan hasil analisisnya kepada user. Dari hasil analisis yang telah didapat, kemudian administrator jaringan bisa melakukan tindakan lain[9].

2. QoS Monitoring

Mempersiapkan sistem QoS melalui pengambilan informasi tentang nilai parameter QoS dari jalur paket[10].

3. Monitor

Informasi lalu lintas paket telah dikumpulkan dan dicatat, kemudian dikirim ke monitoring application. Monitor mengukur aliran paket secara real time dan melaporkan hasilnya ke monitoring application[11].

4. Monitored Object

Adalah informasi seperti perangkat dan kegiatan yang dipantau dalam jaringan. Dalam konteks pemantauan QoS, informasi adalah jalur paket yang dipantau secara real time. Jenis jalur paket dapat diketahui dari alamat sumber dan tujuan pada lapisan IP, port yang digunakan (seperti UDP atau TCP), dan parameter pada paket RTP[12].

## C. Parameter

### 1. Throughput

Throughput adalah kecepatan transfer data efektif dalam satuan bit per detik. Throughput adalah jumlah total paket yang diamati untuk berhasil mencapai tujuannya dalam interval tertentu dibagi dengan durasi interval tersebut[13].

Kategori	Troughput	Indeks
Sangat Bagus	100 %	4
Bagus	75 %	3
Sedang	50%	2
Jelek	<25%	1

Tabel 2.1 Standarisasi Throughput

Dengan menggunakan rumus :

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{Waktu pengiriman data}}$$

### 2. Delay

Merupakan waktu yang diperlukan data dalam jangkaun dari titik awal ke titik pusat. Adapun faktor yang mempengaruhi delay meliputi : jarak, media fisik dan juga waktu pengerjaan cukup lama[14].

Kategori	Besar Delay	Indeks
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 400 ms	2

Jelek	>450 ms	1
-------	---------	---

Tabel 2.2 Standarisasi Delay

Dengan menggunakan rumus :

$$\text{Delay} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{data yang di kirim}} \times 100$$

#### D. Wireshark

Wireshark merupakan salah satu aplikasi menganalisis paket sumber terbuka dan tidak berbayar. Perangkat ini akan berfungsi untuk pemecahan masalah didalam jaringan, analisa, dan pengembangan perangkat lunak maupun protokol komunikasi dan juga pendidikan[5]. Dari beberapa banyak aplikasi penganalisa jaringan yang banyak digunakan oleh administrator jaringan untuk menganalisis kinerja jaringan dan mengontrol serta mengelola lalu lintas data di jaringan adalah wireshark, karena aplikasi ini dapat mengambil paket data didalam sebuah jaringan serta segala jenis paket informasi yang tersedia di berbagai format protokol[15].

Wireshark dapat mengambil informasi berupa data maupun paket yang tersedia disebuah jaringan oleh karena itu kita dapat menganalisisnya disegala kebutuhan, yang meliputi :

1. Memecahkan masalah dalam jaringan.
2. Pemeriksaan keamanan dalam jaringan.
3. Sniffier data pribadi yang bersifat privasi didalam jaringan website[16].



Contoh menggunakan Wireshark:

1. Digunakan oleh administrator jaringan untuk memecahkan masalah pada jaringan.
2. Administrator jaringan melakukan pemeriksaan keamanan terhadap jaringan.
3. Pengembang perangkat lunak yang sering digunakan sebagai men-debug penerapan network protocol jaringan di perangkat lunak mereka.
4. Sebagian besar user menggunakannya agar dapat mendalami secara detail tentang network protocol[13].
5. Beberapa user iseng juga memanfaatkannya untuk keperluan sniffer atau mencari dan pendeteksi data pribadi didalam suatu layanan[17].

Beberapa fitur dan fungsi aplikasi Wireshark diantaranya :

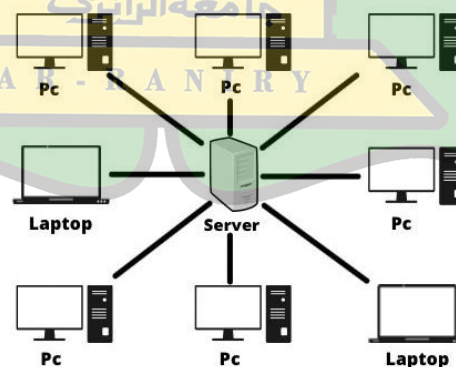
1. Dapat diakses oleh software Linux maupun Windows.
2. Mampu mengambil paket data secara langsung dari dalam jaringan antarmuka.
3. Dapat menunjukkan informasi secara detail tentang hasil paket data yang didapat.
4. Dapat menjalankan impor dan ekspor hasil pengambilan informasi kepada komputer lain.
5. Melakukan pemilihan terhadap paket data sesuai jenis informasi yang dibutuhkan.
6. Pembuatan bermacam-macam jenis tampilan statistika[18].

## E. Jaringan Komputer Berdasarkan Area

### 1. Local Area Network (LAN)

LAN yakni suatu layanan yang mempunyai ruang lingkup tidak luas dan diberi pembatasan dari area yang cenderung kecil atau terbatas. LAN biasanya meliputi lokasi seperti wilayah kantor dalam suatu gedung, persekolahan, perguruan tinggi yang ukurannya tidak melebihi satu kilometer persegi[10].

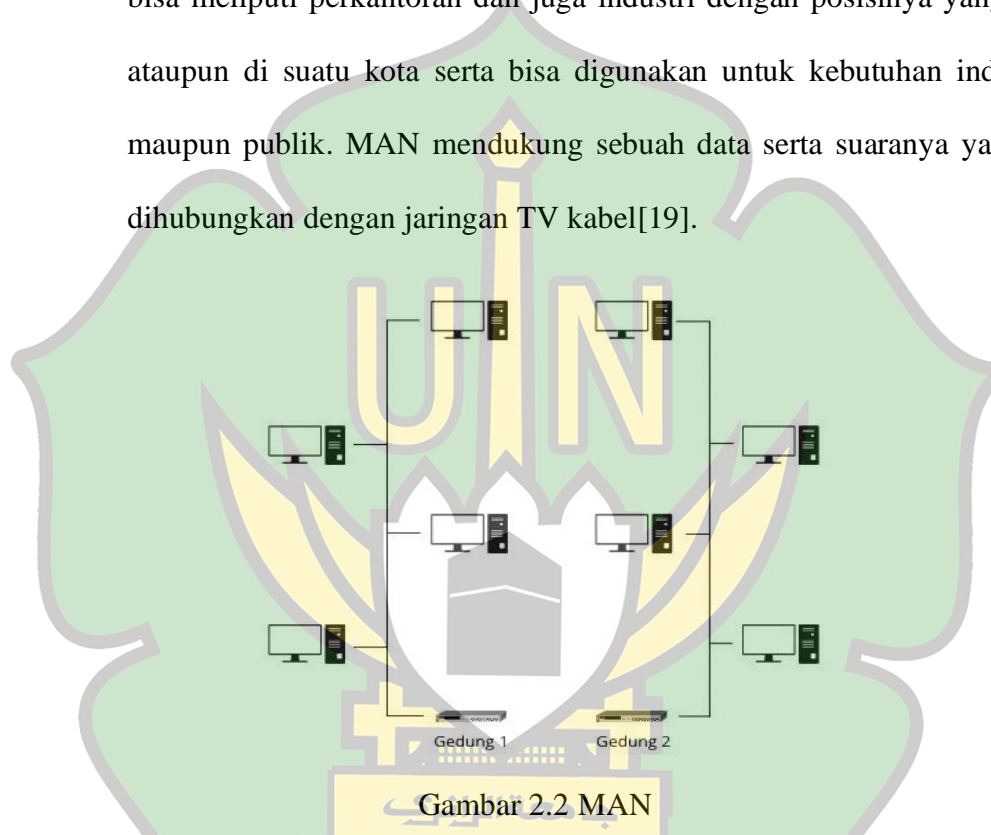
Dalam sebagian model konfigurasi LAN untuk menyimpan perangkat lunak (software) digunakan satu komputer, khusus memberi pengaturan kegiatan jaringan dan juga merupakan *software* yang bisa dipakai komputer. Keduanya telah terkoneksi menuju jaringan yang mempunyai sebutan workstation. Sebagian media transmisinya menggunakan kabel agar bisa mengoneksikan diantara satu komputer dan komputer lain dalam berkomunikasi[13].



Gambar 2.1 LAN

## 2. Metropolitan Area Network (MAN)

MAN yakni jaringan LAN yang berukuran lebih besar serta teknologinya yang digunakan juga serupa terhadap LAN. Jaringan MAN bisa meliputi perkantoran dan juga industri dengan posisinya yang dekat ataupun di suatu kota serta bisa digunakan untuk kebutuhan individual maupun publik. MAN mendukung sebuah data serta suaranya yang bisa dihubungkan dengan jaringan TV kabel[19].

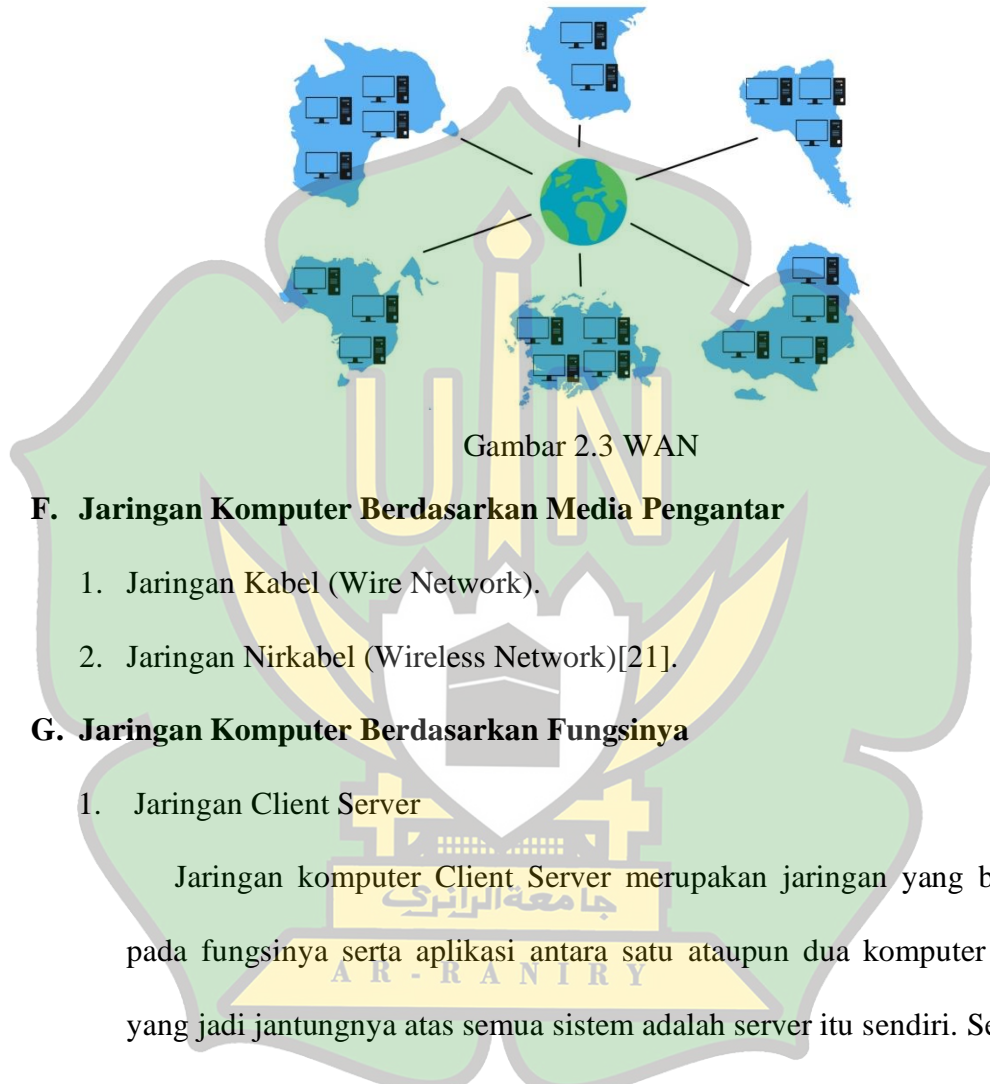


Gambar 2.2 MAN

## 3. Wide Area Network (WAN)

WAN adalah jaringan yang bisa mencakup wilayah geografis dengan keluasannya seperti suatu negara hingga benua. WAN memanfaatkan sarana satelit atau kabel di bawah lautan. Suatu jaringan komputer yang mencakup kedalam WAN yaitu Internet dalam berkomunikasi didalam suatu dibutuhkan sebuah mesin (gateway) untuk translate data dalam

berkomunikasi hardware dan software. Maka perkumpulan jaringannya yang terinterkoneksi ini yang mempunyai sebutan internet[20].



Gambar 2.3 WAN

#### **F. Jaringan Komputer Berdasarkan Media Pengantar**

1. Jaringan Kabel (Wire Network).
2. Jaringan Nirkabel (Wireless Network)[21].

#### **G. Jaringan Komputer Berdasarkan Fungsinya**

1. Jaringan Client Server

Jaringan komputer Client Server merupakan jaringan yang berpusat pada fungsinya serta aplikasi antara satu ataupun dua komputer server. yang jadi jantungnya atas semua sistem adalah server itu sendiri. Sehingga dapat digunakan dalam melakukan akses sumber dayanya maupun memberikan rasa aman untuk klien ataupun workstation dalam suatu jaringan sepanjang masih terkoneksi menuju jaringan komputernya[22].

## 2. Jaringan *Peer-to-Peer*

Dalam jaringan *peer-to-peer* tidak memiliki komputer server maupun komputer klien karena pengiriman ataupun penerimaan informasi dapat dilakukan oleh semua komputer, maka seluruh komputer mempunyai fungsi untuk server dan juga client[23].

## H. Perangkat dalam Jaringan

### 1. Server

Server yakni *hardware* yang dipakai guna memberi pelayanan jaringan serta workstation yang terkoneksi dalam jaringan itu, para pemakai workstation yang bekerja pada server menggunakan sumber dayanya (resources) misalnya mesin pencetak, disk, dll. Server juga berfungsi dalam manajemen koordinator dalam sistem jaringan komputernya dan jadi pusat untuk komputer yang terkoneksi. Selain itu juga bertanggung jawab dalam hal yang menyimpan, mengolah, mendistribusikan datanya dengan terpusatkan serta merupakan center aplikasi bersama (shared) dan pintu gerbang ke gateway[24].

### 2. Client

Client yaitu komputer yang memintakan satu layanan terhadap servernya. Komputer klien mendapatkan layanan dari server apa yang sudah disediakan server, dengan kelengkapan aplikasi khususnya lalu dijalankan, maka bisa mempergunakan pelayanan yang disediakan server. Guna mendapatkan suatu file dari server, program yang tersedia dalam

komputer klien-nya perlu melakukan format suatu permintaan lalu mengirim terhadap program yang dijalankan dalam server. Kemudian, server bisa mengirim file yang dimintakan selaras terhadap permintaannya program klien itu. Ciri dari klien ada keaktifan, mengirimkan permintaan, menunggu serta mendapatkan balasannya dari server[25].

### 3. Switch

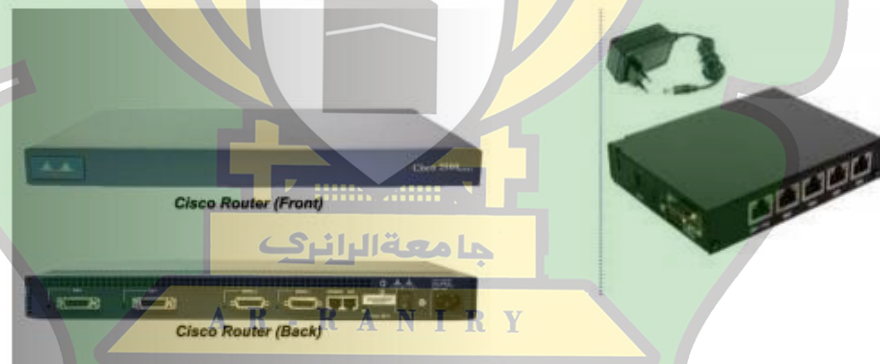
Switch memiliki fungsi hampir serupa terhadap hub, yang beda hanya switch yang bisa mengenal serta melakukan penampungan MAC Address dari port-port yang terhubungkan. Switch bisa menentukan diantara data yang perlu ditransmisi terhadap yang tidak perlu ditransmisi maka penabrakan data (collision) bisa dicegah. Switch mempergunakan transmisi Full Duplex sehingga mempunyai jalur penerimaan (receiver) dan pengiriman (transmitter) data yang terpisah[26].



Gambar 2.4 Switch

#### 4. Router

Router merupakan sebuah proses untuk meneruskan data kedalam jaringan menuju wilayah yang lain. Melalui proses tersebut paket dapat diteruskan ke perangkat tujuan oleh perangkat router. Jenis routing terdiri atss routing secara manual dan otomatis atau disebut juga dengan proses routing dinamis. Proses routing dinamis menerapkan konsep yang bisa mempelajari rute dari alamat jaringan lawan secara otomatis dengan menggunakan bantuan protokol routing seperti *Routing Information System (RIP)*, *Open Shortest Path First (OSPF)* Atau *Intermediate System To Intermediate System (IS-IS)*[27].



Gambar 2.5 Router

## 5. NIC (Network Interface Card) / LAN Card

NIC (Network Interface Card) yakni expansion board yang dipakai untuk komputer sehingga bisa terhubung dengan jaringan. Pada dasarnya LAN Card atau NIC disusun guna protokol, jaringan serta suatu media. NIC pun mempunyai sebutan LAN card (Local Area Network Card)[28].



Gambar 2.11 NIC/LAN Card

## 6. Access Point

Access Point merupakan perangkat jaringan wireless yang dapat mengoneksikan client wireless (misalnya komputer dengan kelengkapan adapter USB wireless ataupun laptop yang ada kelengkapan dengan adapter ExpressCard wireless) melalui jaringan yang mempergunakan kabel yang umumnya pun dapat terkoneksi bersama internet. Serupa dengan suatu bridge, wireless access point yakni perangkat jaringan dengan isi suatu transceiver serta antena guna melakukan pengiriman serta penerimaan sinyal dari remote klien[29].



### **G. Transmission Transfer Protocol (TCP)**

Transmission Control Protocol (TCP) adalah suatu standar komunikasi yang dapat digunakan untuk bertukar data antar komputer oleh suatu komunitas yang tergabung melalui jaringan internet. TCP juga protokol transport yang berorientasi pada keandalan koneksi, serta reliable yang artinya data yang dikirim menggunakan mekanisme tertentu yang menjamin data tersebut dapat sampai ke tujuan serta tidak hilang. Selama transfer, TCP menggunakan flow control yang dimana data yang dikirim akan selalu dikontrol sehingga pengirim tidak akan membuat penerima menjadi kewalahan saat menerima data-data yang akan dikirim tersebut[30].

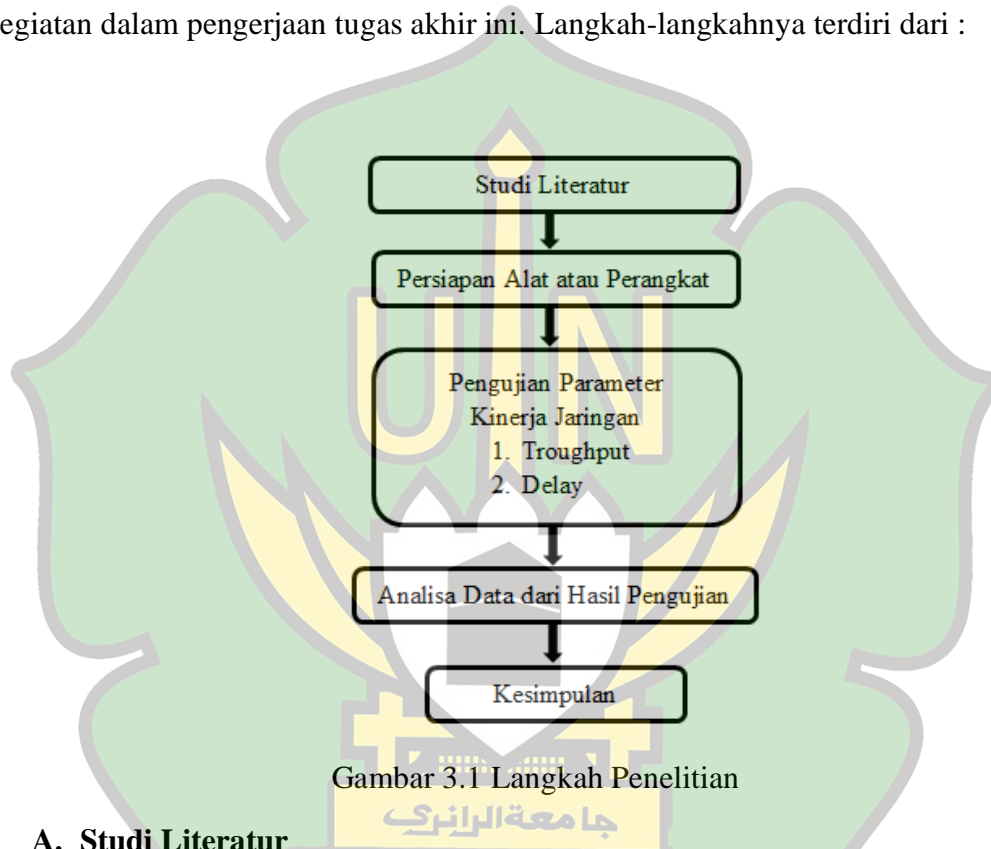
### **H. User Datagram Protocol (UDP)**

User Datagram Protocol (UDP) merupakan protokol transfer yang mengirimkan data pada kecepatan bit tetap yang dicirikan dengan data yang dikirim dalam paket dengan ukuran tetap dengan interval tetap antara setiap paket. Sumber aliran UDP tidak berusaha untuk mendeteksi jika tujuan penerima datanya ada dan UDP tidak ada fase pembentukan koneksi dan trafik, hanya mengalir dari sumber ke tujuan tanpa adanya umpan balik dari tujuan atau dari node perantara[31].

## BAB III

### METODE PENELITIAN

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, maka diperlukan langkah-langkah kegiatan dalam pengerjaan tugas akhir ini. Langkah-langkahnya terdiri dari :



Gambar 3.1 Langkah Penelitian

#### A. Studi Literatur

Studi literatur yaitu mencari referensi teori yang berkaitan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan. Referensi tersebut berisi tentang :

1. Jaringan Komputer
2. Parameter Quality of Service (QoS)
3. Wireshark

Dalam mencari referensi tersebut dapat melalui buku, jurnal, artikel laporan penelitian, situs dan tutorial yang ada di internet. Adapun output dari studi literatur yang dibahas dalam penelitian ini adalah dapat mengumpulkan referensi yang relevan dengan perumusan masalah yang dibahas[14].

## **B. Persiapan Alat atau Perangkat**

Untuk mempermudah proses jalannya penelitian, maka dibutuhkan spesifikasi komputer yang mampu mengukur dan menganalisa layanan jaringan internet. Dalam hal ini tidak hanya membahas hardware atau perangkat keras, akan tetapi software atau aplikasi juga akan dibahas karena ini menjadi poin penting dalam hal analisa dan pengukuran agar berjalan dengan lancar[4].

### **1. Perangkat keras atau hardware**

- Laptop HP 64-bit operating system, x64-based processor
- Processor Intel® Core™ i5-8250U CPU @ 1.60GHz 1.80
- RAM 4,00 GB
- Hardisk 1 TB

### **2. Perangkat Lunak atau Software**

- Sistem Operasi Windows 10 21H2
- Microsoft Excel Office 2010
- Wireshark 3.6.5

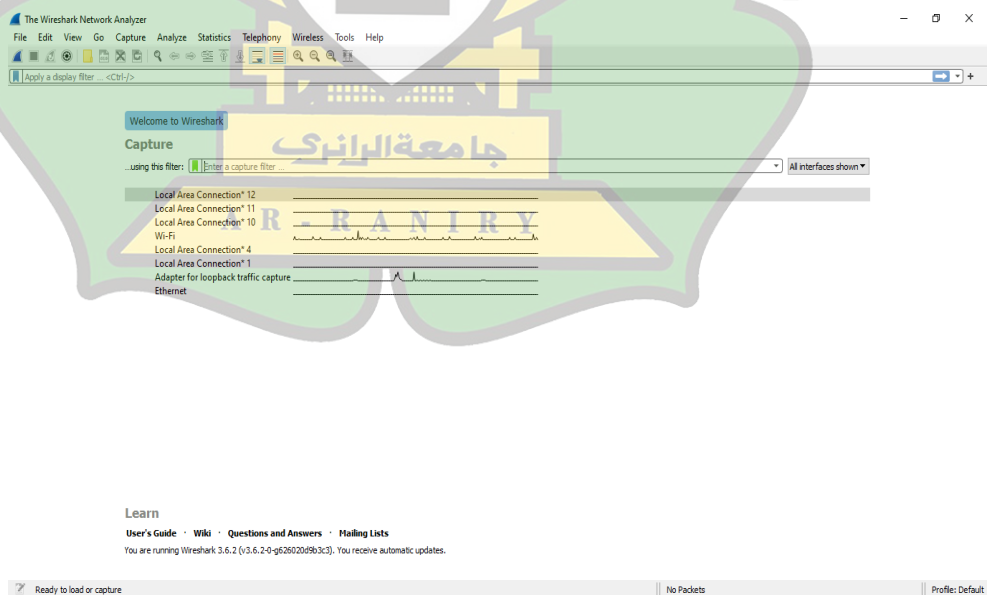
### C. Pengujian Parameter Jaringan

Adapun langkah awal dari pengujian yang peneliti lakukan dengan menggunakan 3 link URL, diantaranya :

1. <https://zoom.us>
2. <https://youtube.com>
3. <https://meet.google.com>

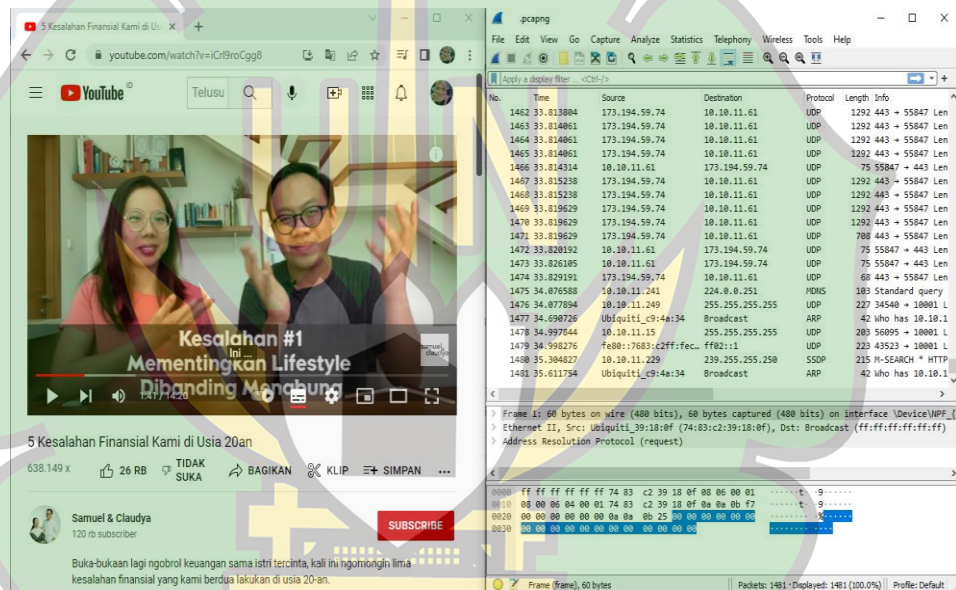
Aplikasi yang digunakan dalam menguji analisa jaringan internet menggunakan parameter QoS yang meliputi Throughput, Paket Loss dan Delay adalah Wireshark[2].

1. Setelah selesai menginstall aplikasi wireshark, maka berikut adalah tampilan awal beserta interface yang terdapat di wireshark seperti dibawah ini



Gambar 3.2 Tampilan awal Wireshark

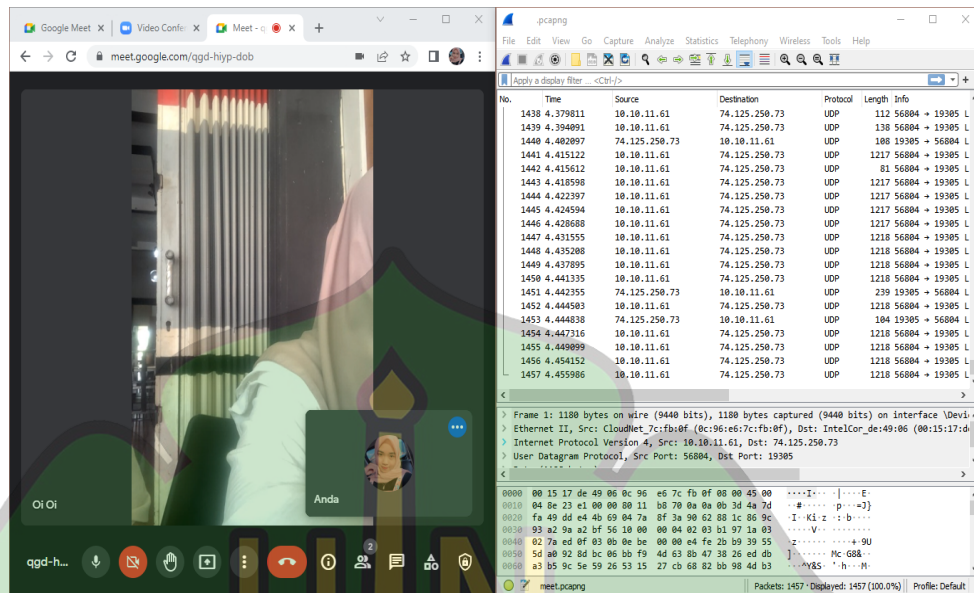
2. Kemudian login ke jaringan wireless fidelity (Wi-Fi) pada lab komputer SMKN 1 Takengon agar bisa dianalisa kinerjanya. Setelah itu buka link URL yang ingin di uji yaitu <https://youtube.com> lalu pilih Wi-Fi dan start capturing pada aplikasi wireshark dan tekan play pada salah satu video di youtube. Setelah 90 detik, klik stop capturing. Berikut gambarnya



Gambar 3.3 Capturing Youtube

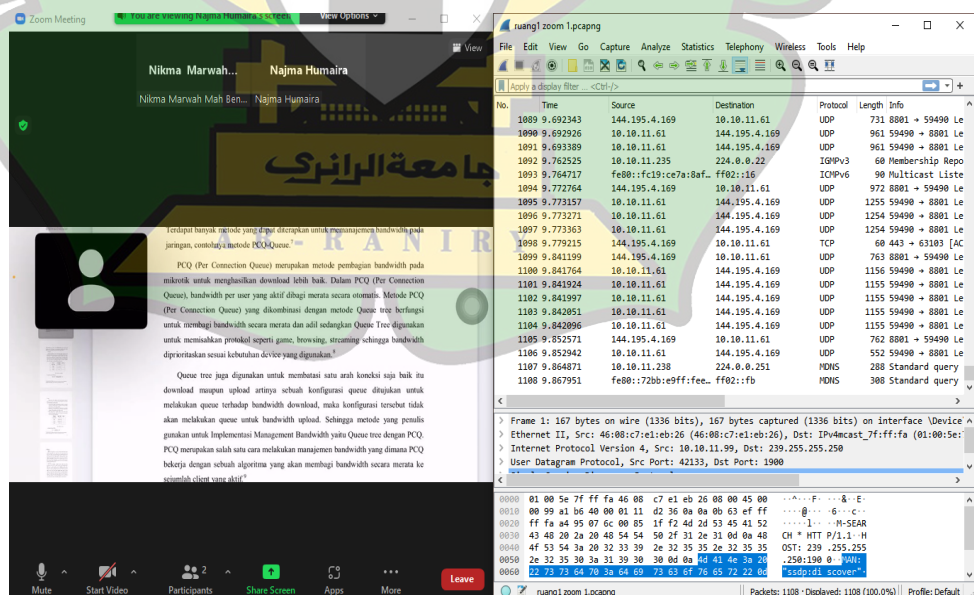
AR - RANIRY

3. Untuk pengujian kedua buka link URL <https://meet.google.com> lalu tekan start capturing pada aplikasi wireshark sambil video streaming nya berjalan. Setelah 90 detik pengujian, pilih stop capturing. Berikut gambarnya



Gambar 3.4 Capturing Google Meet

4. Dan untuk pengujian ketiga buka link URL <https://zoom.us> lalu tekan start capturing pada aplikasi wireshark sambil video streaming nya berjalan. Setelah 90 detik, pilih stop capturing. Berikut gambarnya



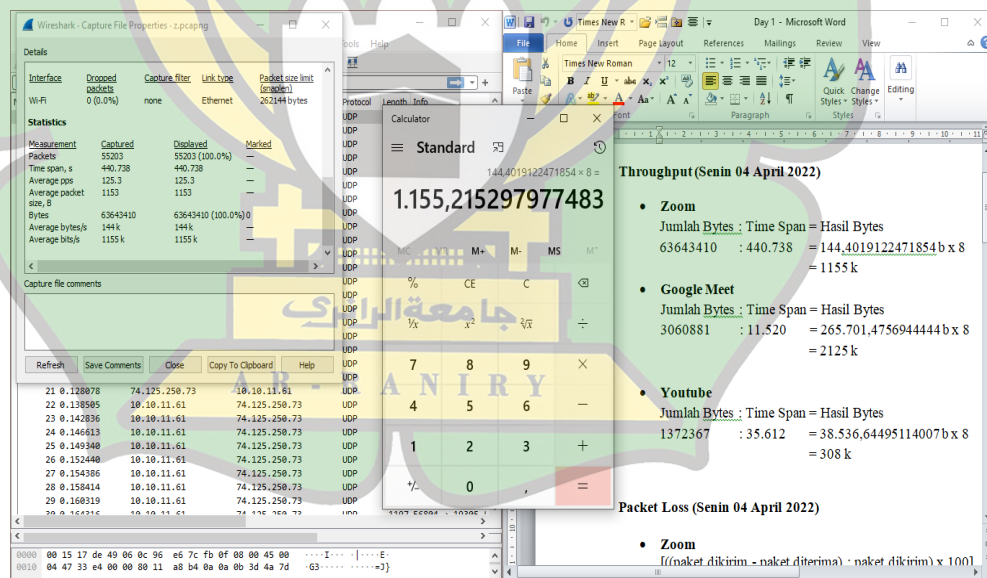
Gambar 3.5 Capturing Zoom

## 1. Throughput

Untuk mengetahui throughput atau kecepatan transfer data efektif yang diukur dalam bps dan merupakan jumlah total kedatangan paket yang berhasil diamati di suatu tujuan selama interval waktu tertentu dibagi dengan durasi interval waktu tersebut kemudian menganalisa jaringan internet SMKN 1 Takengon tersebut yaitu dengan aplikasi wireshark, selanjutnya di lakukan perhitungan menggunakan rumus untuk mengetahui nilai hasil analisa.

Rumus untuk menghitung throughput :

$$\begin{aligned} \text{throughput} &= \frac{\text{jumlah data yang dikirim}}{\text{waktu pengiriman data}} \\ &= \frac{63643410}{440.738} = 144,4019122471854 \text{ b x } 8 \\ &= 1.155 \text{ Mbps} \end{aligned}$$

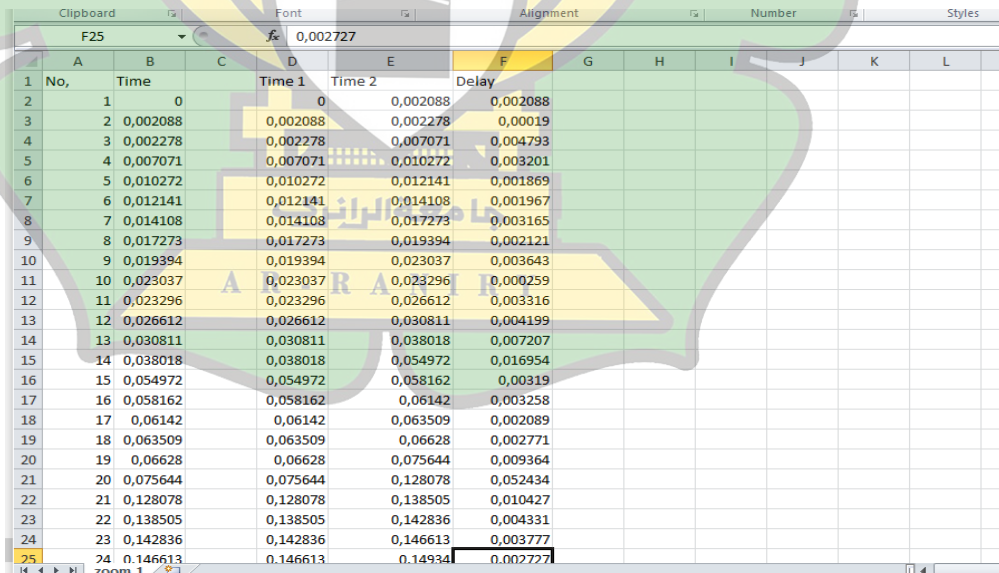


Gambar 3.6 Perhitungan Throughput

## 2. Delay

Untuk mengetahui delay atau total waktu tunda suatu paket yang disebabkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lainnya yang menjadi tujuannya pada jaringan internet pada SMKN 1 Takengon yaitu menganalisa jaringan tersebut dengan aplikasi wireshark, selanjutnya di lakukan perhitungan menggunakan rumus untuk mengetahui nilai hasil analisa.

Tahap awal datanya disimpan kemudian diexport ke microsoft excel tujuannya untuk menghitung nilai rata-rata dari pengujian yang telah dilakukan. Setelah tahap ekspor ke excel selesai, maka tahap selanjutnya memfilter data yang hanya dipakai dalam perhitungan delay ini menjadi lebih rinci.



No.	Time	Time 1	Time 2	Delay
1	0	0,002088	0,002088	0,002088
2	0,002088	0,002278	0,007071	0,00019
3	0,002278	0,007071	0,010272	0,004793
4	0,007071	0,010272	0,012141	0,003201
5	0,010272	0,012141	0,014108	0,001869
6	0,012141	0,014108	0,017273	0,001967
7	0,014108	0,017273	0,019394	0,003165
8	0,017273	0,019394	0,023037	0,002121
9	0,019394	0,023037	0,023296	0,003643
10	0,023037	0,023296	0,026612	0,000259
11	0,023296	0,026612	0,030811	0,003316
12	0,026612	0,030811	0,038018	0,004199
13	0,030811	0,038018	0,04972	0,007207
14	0,038018	0,04972	0,058162	0,016954
15	0,04972	0,058162	0,06142	0,00319
16	0,058162	0,06142	0,063509	0,003258
17	0,06142	0,063509	0,06628	0,002089
18	0,063509	0,06628	0,075644	0,002771
19	0,06628	0,075644	0,128078	0,009364
20	0,075644	0,128078	0,138505	0,052434
21	0,128078	0,138505	0,142836	0,010427
22	0,138505	0,142836	0,146613	0,004331
23	0,142836	0,146613	0,14934	0,003777
24	0,146613	0,14934		0,002727

Gambar 3.7 Memfilter data dari wireshark



Kemudian delay dihitung dengan cara membagi nilai pada time 2 dengan time 1. Setelah didapat hasilnya lalu untuk Total delay diperoleh dari rumus  $=(\text{SUM}/\text{seluruh data di kolom delay})$  yaitu sebesar 439,436348. Dan terakhir untuk mendapatkan rata-rata delay menggunakan rumus  $=(\text{total delay} (439,436348)/\text{jumlah paket data}(55193))$ . Maka diperoleh hasil seperti ini.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
28960	55113	436,9224		436,9224	437,259487	0,337074								
28961	55117	437,2595		437,2595	437,433174	0,173687								
28962	55118	437,4332		437,4332	437,433539	0,000365								
28963	55119	437,4335		437,4335	437,66856	0,235021								
28964	55121	437,6686		437,6686	437,82781	0,15925								
28965	55122	437,8278		437,8278	437,852983	0,025173								
28966	55123	437,853		437,853	437,861949	0,008966								
28967	55124	437,8619		437,8619	437,861949	0								
28968	55125	437,8619		437,8619	437,862338	0,000389								
28969	55126	437,8623		437,8623	437,888669	0,026331								
28970	55127	437,8887		437,8887	437,908664	0,019995								
28971	55128	437,9087		437,9087	437,974633	0,065969								
28972	55130	437,9746		437,9746	437,975022	0,000389								
28973	55131	437,975		437,975	438,437489	0,462467								
28974	55154	438,4375		438,4375	438,43779	0,000301								
28975	55155	438,4378		438,4378	438,895947	0,458157								
28976	55182	438,8959		438,8959	439,435896	0,539949								
28977	55192	439,4359		439,4359	439,436348	0,000452								
28978	55193	439,4363												
28979					Total Delay	439,436348								
28980					Rata-rata Delay	0,007961813								
28981														
28982														
28983														
28984														

Gambar 3.8 Total Delay dan Rata-rata Delay

Setelah mendapatkan nilai delay dan rata-rata delay kemudian masukkan nilai tersebut kedalam rumus perhitungan mencari delay seperti dibawah ini :

$$\begin{aligned} \text{delay} &= \frac{\text{Total Delay}}{\text{data yang di kirim}} \times 100 \\ &= \frac{439,436348}{55203} \times 100 \end{aligned}$$

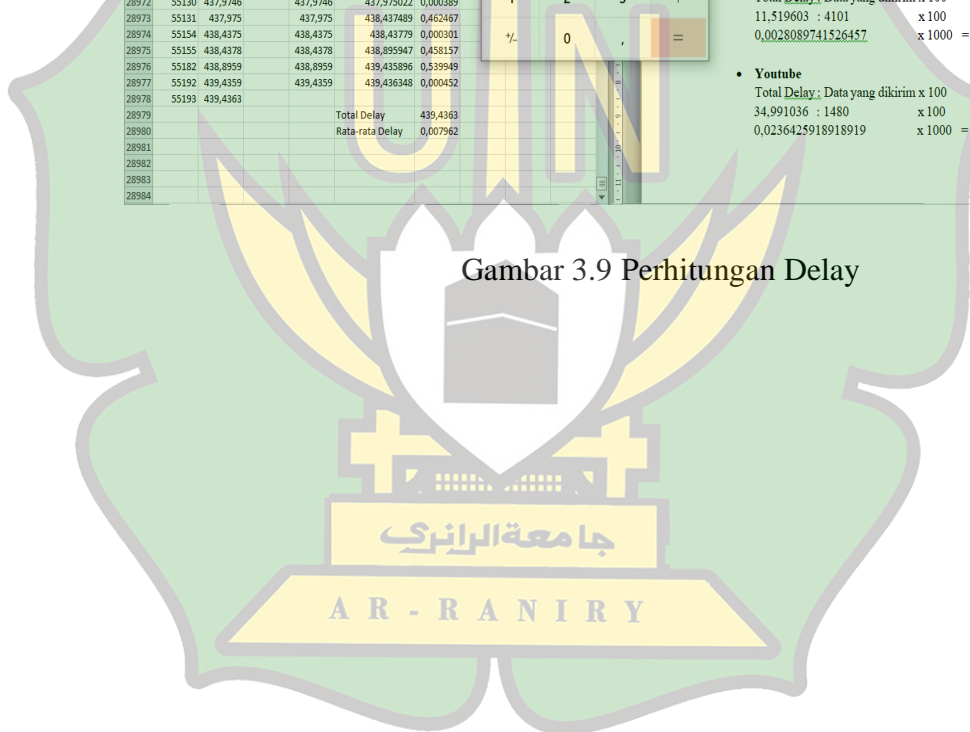
$$= 0,0079564792323013 \times 1000 = 8 \text{ ms}$$

The screenshot displays three windows used for data analysis and calculation:

- Microsoft Excel:** A spreadsheet with columns A through F. The last two rows show summary statistics:
 

Total Delay	439,4363
Rata-rata Delay	0,007962
- Calculator:** A standard calculator window showing the calculation:  $0.0079603707769505 \times 1000 = 7,960370776950528$ .
- Microsoft Word:** A document titled "Day 1 - Microsoft Word" containing a section titled "Delay (Senin 04 April 2022)". It lists three categories with their respective total delays and calculations:
  - Zoom:** Total Delay: Data yang dikirim x 100 = 439.436348 : 55203 x 100 = 0,0079564792323013 x 1000 = 7 ms
  - Google Meet:** Total Delay: Data yang dikirim x 100 = 11.519603 : 4101 x 100 = 0,0028089741526457 x 1000 = 2 ms
  - Youtube:** Total Delay: Data yang dikirim x 100 = 34.991036 : 1480 x 100 = 0,0236425918918919 x 1000 = 23 ms

Gambar 3.9 Perhitungan Delay



## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

Hasil pada penelitian ini merupakan tahapan dalam melakukan analisa dalam mengukur Kinerja Jaringan Komputer di SMKN 1 Takengon dengan menggunakan parameter throughput, paket loss dan delay berdasarkan standarisasi Thypon dan model monitoring berdasarkan Quality of Service dilakukan menggunakan software Wireshark.

Berdasarkan hasil pengumpulan data yang telah dilakukan selama penelitian berlangsung, maka diperoleh pengukuran parameter berdasarkan Quality of Service sebagai berikut:

##### **a. Throughput**

Dari hasil pengambilan data Throughput berdasarkan banyaknya jumlah paket atau data yang sampai ke penerima dalam jangka waktu yang telah ditentukan. Dengan melakukan uji kinerja jaringan terhadap zoom.com, google meet.com dan youtube.com dengan tools wireshark dan mendapat hasil throughput dalam bps (byte per second). Hasil pengukuran tersebut disajikan dalam tabel berikut.

Hari	Pengujian	Throughput		
		Nilai	Indeks	Kategori
Senin (1)	Zoom	1,155 Mbps	3	Bagus
	Google Meet	2,125 Mbps	4	Sangat Bagus
	Youtube	3,08 Mbps	4	Sangat Bagus
Selasa (2)	Zoom	8,42 Mbps	4	Sangat Bagus
	Google Meet	3,488 Mbps	4	Sangat Bagus
	Youtube	5,32 Mbps	4	Sangat Bagus
Rabu (3)	Zoom	6,85 Mbps	4	Sangat Bagus
	Google Meet	2,071 Mbps	4	Sangat Bagus
	Youtube	1,450 Mbps	3	Bagus
Kamis (4)	Zoom	7,36 Mbps	4	Sangat Bagus
	Google Meet	3,599 Mbps	4	Sangat Bagus
	Youtube	3,81 Mbps	4	Sangat Bagus
Jum'at (5)	Zoom	1,328 Mbps	3	Bagus
	Google Meet	2,125 Mbps	4	Sangat Bagus
	Youtube	6,15 Mbps	4	Sangat Bagus

Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Troughput

Dari tabel hasil pengujian Throughput pada Lab Komputer SMKN 1 Takengon yang telah dilakukan penelitian selama 5 hari menunjukkan bahwa nilai throughput yang dihasilkan dengan indeks 4 adalah kategori sangat bagus dan indeks 3 adalah kategori bagus, ini menunjukkan bahwa kinerja ataupun kualitas jaringan yang ada di lab tersebut tergolong ke dalam kategori sangat bagus.

Untuk pengujian pada Zoom dan Youtube dihari senin, rabu dan jum'at yang mendapatkan kategori bagus dengan indeks 3, mendapatkan

hasil demikian karena adanya antrian yang adil tidak diberikan, pengguna yang mengirim paket besar akan mendapatkan bandwidth yang lebih tinggi[3]. Selain hal tersebut faktor lain juga bisa disebabkan karena kualitas jaringan dan jika jam sibuk, internet akan jadi lemot, kemungkinan alokasi bandwidth ISP sedang penuh sesak. Sehingga paket data yang dikirim atau terima mengalami pending[14].

Adapun nilai rata-rata indeks throughput yang didapat berdasarkan hasil pengujian selama penelitian berlangsung yaitu 3 dengan kategori bagus. Ini diperoleh dari Total nilai Throughput yaitu 57 dibagi keseluruhan jumlah pengujian yaitu 15, maka hasilnya adalah 3,8.

#### b. Delay

Disini peneliti mencari hasil perhitungan delay dengan menggunakan aplikasi wireshark yaitu datanya disimpan kemudian diexport ke microsoft excel tujuannya untuk menghitung nilai rata-rata dari pengujian yang telah dilakukan. Berikut tabel hasil perhitungan delay.

Hari	Pengujian	Delay		
		Nilai	Indeks	Kategori
Senin (1)	Zoom	8 ms	4	Sangat Bagus
	Google Meet	3 ms	4	Sangat Bagus
	Youtube	2 ms	4	Sangat Bagus
Selasa (2)	Zoom	7 ms	4	Sangat Bagus
	Google Meet	2 ms	4	Sangat Bagus
	Youtube	1 ms	4	Sangat Bagus

Rabu (3)	Zoom	9 ms	4	Sangat Bagus
	Google Meet	3 ms	4	Sangat Bagus
	Youtube	899 ms	1	Jelek
Kamis (4)	Zoom	8 ms	4	Sangat Bagus
	Google Meet	2 ms	4	Sangat Bagus
	Youtube	2 ms	4	Sangat Bagus
Jum'at (5)	Zoom	4 ms	4	Sangat Bagus
	Google Meet	3 ms	4	Sangat Bagus
	Youtube	9 ms	4	Sangat Bagus

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Delay

Dari tabel hasil pengujian Delay pada Lab Komputer SMKN 1 Takengon yang telah dilakukan penelitian selama 5 hari menunjukkan bahwa, nilai delay pada pengujian Youtube di hari rabu yaitu 899 ms. Dengan indeks 1 dan tergolong dalam kategori jelek. Hal ini disebabkan karena adanya antrian yang panjang pada saat mengirimkan paket[8]. selain itu, hal tersebut juga bisa disebabkan karena jarak, media fisik atau juga proses waktu yang lama dalam jaringan internet[32].

Adapun nilai rata-rata indeks delay yang didapat berdasarkan hasil pengujian selama penelitian berlangsung yaitu 4 dengan kategori sangat bagus. Ini diperoleh dari total nilai delay dibagi jumlah keseluruhan pengujian yaitu 63 ms. Dan angka tersebut menunjukkan <150 ms dan tergolong kedalam kategori sangat bagus.

Rata-rata nilai delay yang dihasilkan dari hari senin sampai kamis yaitu menghasilkan nilai yang memuaskan dengan indeks 4 kategori sangat bagus.

### **B. Analisa data dari hasil Pengujian**

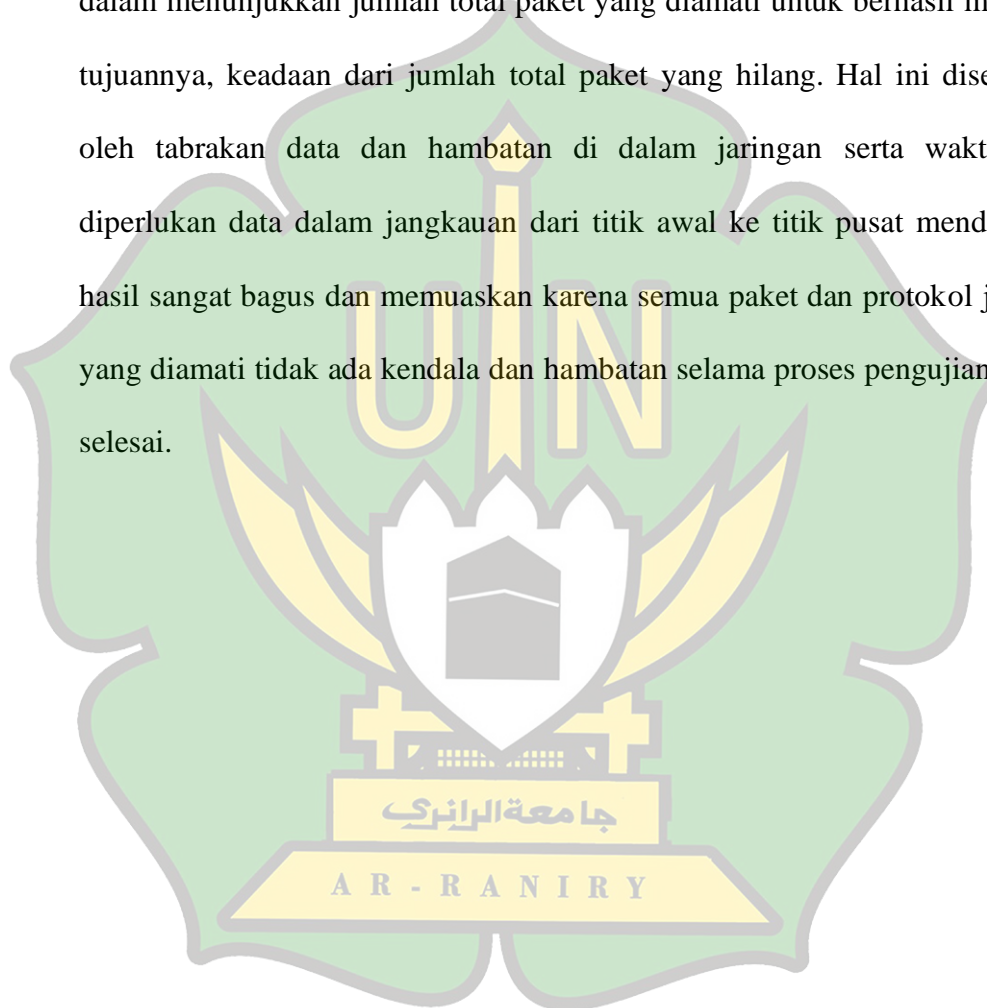
Berdasarkan data uji kinerja jaringan yang telah dilakukan menggunakan metode QoS dengan parameter throughput dan delay yang telah selesai dilakukan pengujian dalam jaringan internet yang ada di laboratorium komputer SMKN 1 Takengon menggunakan aplikasi wireshark mendapatkan hasil bahwa sudah sesuai dengan presentase Quality of service (QoS) menurut standarisasi TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network) dan tergolong kedalam kategori kinerja jaringan yang layak dan sangat bagus.

### **C. Pembahasan Penelitian**

Dari hasil penelitian yang telah dipaparkan, penelitian ini menggunakan aplikasi wireshark dengan tahap awal menggunakan studi literatur, kemudian persiapan alat dan bahan. Pengujian kinerja pada jaringan internet menggunakan dua parameter yaitu throughput dan delay, kemudian menganalisa data dari hasil pengujian yang telah dilakukan menggunakan aplikasi wireshark. Karena Dari beberapa banyak aplikasi penganalisa jaringan yang banyak digunakan oleh administrator jaringan untuk menganalisis kinerja jaringan dan mengontrol serta mengelola lalu lintas data

di jaringan, aplikasi ini dapat mengambil paket data didalam sebuah jaringan serta segala jenis paket informasi yang tersedia di berbagai format protokol.

Untuk pengujian kinerja jaringan pada parameter throughput dan delay dalam menunjukkan jumlah total paket yang diamati untuk berhasil mencapai tujuannya, keadaan dari jumlah total paket yang hilang. Hal ini disebabkan oleh tabrakan data dan hambatan di dalam jaringan serta waktu yang diperlukan data dalam jangkauan dari titik awal ke titik pusat mendapatkan hasil sangat bagus dan memuaskan karena semua paket dan protokol jaringan yang diamati tidak ada kendala dan hambatan selama proses pengujian hingga selesai.





## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian kinerja jaringan menggunakan metode QoS dengan parameter throughput dan delay di SMKN 1 Takengon, maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Pengujian kinerja Jaringan pada SMKN 1 Takengon menggunakan aplikasi wireshark dengan metode QoS (Quality of Service).
2. Parameter yang digunakan pada pengujian ini terdiri dari throughput dan delay. Mendapatkan hasil bahwa, nilai throughput mendapat rata-rata indeksnya 3,8 kategori “bagus”. Dan delay mendapatkan rata-rata indeksnya 4, masuk kedalam kategori “sangat bagus”.
3. Hasil pengujian QoS (Quality of Service) pada jaringan internet yang ada di Lab SMKN 1 Takengon secara keseluruhan dinyatakan telah sesuai dengan presentase Quality of service (QoS) menurut standarisasi TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network).

## B. Saran

Berdasarkan penelitian pada pengujian kinerja jaringan internet di Laboratorium Komputer pada SMKN 1 Takengon, terdapat beberapa saran yaitu :

1. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat menambahkan pengujian pada Parameter jitter serta menggunakan tools atau aplikasi pengujian selain wireshark agar lebih mudah menemukan perbedaan yang signifikan antara aplikasi yang sudah dipakai dengan yang akan digunakan untuk selanjutnya sehingga dapat lebih optimal serta stabil kinerja jaringannya, karena disini peneliti sadar masih terdapat kekurangan pada skripsi ini.
2. Kepada para Administrator Jaringan di instansi ini semoga dapat mempertahankan kualitas jaringan yang dimiliki.
3. Apabila dikemudian hari terdapat gangguan maupun kerusakan diharapkan bisa dilakukan perbaikan secepat mungkin, agar layanan pemakai dari laboratorium ini dapat berjalan efisien.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Wijaya, H. Aspriyono, and A. Al Akbar, “Pengembangan Infrastruktur Jaringan Berbasis Nirkabel Ke Jaringan Berteknologi Gpen (Gigabit Passive Ethernet Network) Di Kampus Iain Bengkulu,” *J. Amplif. J. Ilm. Bid. Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 11, no. 1, pp. 14–21, 2021, doi: 10.33369/jamplifier.v11i1.16064.
- [2] A. R. Maulana, H. Walidainy, M. Irhamsyah, F. Fathurrahman, and A. Bintang, “Analisis Quality of Service (Qos) Jaringan Internet Pada Website E-Learning Univiersitas Syiah Kuala Berbasis Wireshark,” *J. Komputer, Inf. Teknol. dan Elektro*, vol. 6, no. 2, pp. 27–30, 2021, doi: 10.24815/kitektro.v6i2.22284.
- [3] N. Verona, V. Kamasi, and N. W. Kamasi, “Analisis Quality Of Service pada Jaringan Internet di Universitas Sariputra Indonesia Tomohon,” vol. 4, no. November, 2021.
- [4] R. Pratama, J. D. Irawan, M. Orisa, and F. T. Industri, “ANALISIS QUALITY OF SERVICE SISTEM MANAJEMEN BANDWIDTH PADA JARINGAN LABORATORIUM TEKNIK INFORMATIKA ITN MALANG,” vol. 6, no. 1, pp. 196–204, 2022.
- [5] R. Tri, I. Gunawan, I. Marleni, O. Gregarius, and M. Nanda, “Analisis Keamanan Wifi Menggunakan Wireshark,” *JES ( J. Elektro Smart )*, vol. 1, no. 1, pp. 1–3, 2021.
- [6] Aprilyano Ekklesia Tangkowitz, Verry Ronny Palilingan, and Olivia Eunike Selvie Liando, “Analisis dan Perancangan Jaringan Komputer Di Sekolah Menengah Pertama,” *EduTIK*, vol. 1, no. 1, pp. 69–81, 2021.
- [7] T. G. Afrizal Martin, Akni Widiyastuti, “Pengembangan Infrastruktur Jaringan Komputer Untuk Computer Based Test ( Cbt )/ Android Based Test ( Abt ) Pada Smks Budi Utama Pringsewu,” *JISN (Jurnal Inform. Softw. dan Network)*, vol. 02, no. 02, pp. 57–75, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.dccpringsewu.ac.id/index.php/ji/article/view/29/22>
- [8] T. Informasi and D. A. N. Komunikasi, “No Title,” vol. 7, no. 2, pp. 98–105, 2018.
- [9] I. P. Sari, “Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi Evaluasi Kualitas Jaringan Internet Pemerintah Daerah Kota Padang Panjang Menggunakan Metode

- Quality of Service,” vol. 4, pp. 1–3, 2022, doi: 10.37034/jsisfotek.v4i1.116.
- [10] V. Wahanggara, “Analisa Quality of Service ( Qos ) Pada Smk Baitul,” *Anal. Qual. Serv. ( Qos ) Pada Smk Baitul*, pp. 1–20, 2016, [Online]. Available: <http://repository.unmuhjember.ac.id/2636/>
- [11] I. P. Agus, E. Pratama, and K. C. Bakkara, “Pengujian QoS Pada Implementasi SDN Berbasis Mininet dan OpenDaylight Menggunakan Topologi Tree,” vol. 10, pp. 170–175, 2021.
- [12] S. Turangga and Y. A. W, “ANALISIS INTERNET MENGGUNAKAN PARAMETER QUALITY OF SERVICE PADA ALFAMART TUPAREV 70,” vol. 6, no. 1, pp. 392–398, 2022.
- [13] M. Y. Simargolang and A. Widarma, “Quality Of Service ( QoS ) Untuk Analisis Performance Jaringan Wireless Area Network ( WLAN ) Quality Of Service ( QoS ) For Network Performance Analysis Wireless Area Network ( WLAN ),” vol. 7, no. January, pp. 162–171, 2022.
- [14] Aprianto Budiman, M. Ficky Duskarnaen, and Hamidillah Ajie, “Analisis Quality of Service (Qos) Pada Jaringan Internet Smk Negeri 7 Jakarta,” *PINTER J. Pendidik. Tek. Inform. dan Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 32–36, 2020, doi: 10.21009/pinter.4.2.6.
- [15] K. Kurniawan and A. Prihanto, “Analisis Quality Of Service ( QoS ) Pada Routing Protocol OSPF ( Open Short Path First ),” vol. 03, pp. 358–364, 2022.
- [16] T. R. Rachmadi, “Analisis Kinerja Jaringan Wireless LAN Menggunakan Metode QOS (Quality of Service) Di Perpustakaan SMK Negeri 5 Bandar Lampung,” *J. Eng. Comput. Sci. ...*, vol. 1, no. 1, pp. 110–117, 2021.
- [17] A. Salim and C. Mukmin, “Analisis Kinerja Jaringan Internet Pada Smk Muhammadiyah 2 Palembang,” *Bina Darma Conf. ...*, pp. 124–130, 2021, [Online]. Available: <https://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCCS/article/view/2206%0Ahttps://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCCS/article/download/2206/869>
- [18] P. T. Mahmud, “Sniffing Jaringan Menggunakan Wireshark,” *J. Jar. Komput.*, pp. 5–8, 2020.
- [19] P. Pangestu, P. T. Elektro, U. Sultan, and A. Tirtayasa, “PADA LAYANAN INTERNET BERBASIS MIKROTIK,” vol. 8, no. 1, pp. 8–17, 2021.
- [20] T. Octavianto, “Pemanfaatan Hierarchical Token Bucket Dalam Konsep Jaringan Untuk Pengoptimalan Bandwidth,” *J. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp.

43–46, 2021, doi: 10.32938/jitu.v1i2.1101.

- [21] D. Apriana and M. H. B. H. Avicena, “Analisa Jaringan Local Area Network Pada Laboratorium Komputer SMK Informatika Kota Serang,” vol. 3, no. 1, pp. 23–31, 2022.
- [22] N. Nurdadyansyah and M. Hasibuan, “Tampilan Perancangan Local Area Network Menggunakan NDLC Untuk Meningkatkan Layanan Sekolah,” *Konf. Nas. Ilmu Komput.*, pp. 342–346, 2021, [Online]. Available: <https://prosiding.konik.id/index.php/konik/article/view/75/68>
- [23] A. Posumah, J. Waworuntu, and T. Komansilan, “EduTIK: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi,” *EduTIK J. Pendidik. Teknol. Informasidan Komun.*, vol. 1, no. 6, pp. 675–687, 2021, [Online]. Available: <https://ejurnal.unima.ac.id/index.php/edutik/article/view/3293>
- [24] P. Studi, M. Informatika, A. Manajemen, and K. Serang, “ANALISIS MONITORING SISTEM JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN APLIKASI SPICEWORKS,” vol. 9, no. 1, 2022.
- [25] D. Arifianto, A. Sulistiono, and A. Nilogiri, “Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Ruangan Server Berbasis Arduino Menggunakan Metode Fuzzy Logic Dengan Buzzer Dan Telegram Bot Sebagai Notifikasi,” vol. 7, no. 1, pp. 67–75, 2022.
- [26] R. N. Dasmen, K. Pangestu, and K. Saputra, “Aplikasi Mikrotik Dasar Sebagai Pembatasan Bandwidth pada Warung Internet Teranet One di Prabumulih,” *J. Komput. dan Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 72–77, 2022, doi: 10.35508/jicon.v10i1.6270.
- [27] S. H. Wicaksana *et al.*, “Perancangan Infrastruktur Teknologi Informasi Adaptif Dengan Metode Ppdioo Untuk Mendukung Implementasi Sistem Informasi Manajemen Puskesmas Studi Kasus : Puskesmas Jatilawang,” vol. 9, no. 2, pp. 686–692, 2022.
- [28] U. Atma and J. Yogyakarta, “Perancangan Blueprint dan Pembangunan Jaringan Komputer Gereja Brayat Minulya Yogyakarta,” vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2022.
- [29] G. M. Ibrahim *et al.*, “CISCO PACKET TRACER DAN TOPOLOGI LAN DI SMK MADANI DEPOK,” vol. 3, pp. 52–56, 2022.
- [30] N. N. Niana, “Analisis Perbandingan Performa Mode Trafik TCP dan UDP Menggunakan Protokol Routing AODV dan DSR pada Jaringan MANET,” *J. Teknol. Informasi, Komputer, dan ...*, vol. 4, no. 1, pp. 21–26, 2022, [Online].

Available: <http://jtika.if.unram.ac.id/index.php/JTIKA/article/view/162>

- [31] D. Nataliana, F. Hadiatna, and Y. Maulida, "Sistem Monitoring Infus dengan Human Machine Interface secara Wireless," vol. 10, no. 2, pp. 470–483, 2022, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.26760/elkomika.v10i2.470>
- [32] K. Bandar and U. Rendani, "No Title," vol. 6, no. 6, 2021.



## Lampiran 1 Surat Izin Penelitian

3/28/22, 9:22 AM

Document



**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syaikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-3833/Un.08/FTK.1/TL.00/03/2022  
Lamp : -  
Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,  
Kepala Sekolah SMKN 1 Takengon

Assalamu'alaikum Wr.Wb.  
Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **NIKMA MARWAH MAH BENGI / 180212032**  
Semester/Jurusan : VIII / Pendidikan Teknologi Informasi  
Alamat sekarang : Jl. Tgk. Chick Silang Gampoeng Blangkreung Kecamatan Baitussalam Kabupaten Aceh besar

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Analisis Kinerja Jaringan Internet di SMKN 1 Takengon**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 16 Maret 2022  
an. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Berlaku sampai : 16 April 2022

Dr. M. Chalis, M.Ag.

Lampiran 2 Telah Melakukan Penelitian



**PEMERINTAH ACEH**  
**DINAS PENDIDIKAN ACEH**  
**SMK NEGERI I TAKENGON**

Jl. Lebe Kader Lr. Sejahtera No.13 Kode Pos 24512  
 Telp. / Fax (0643) 21310 Takengon Aceh Tengah  
 Email : smknegeri1takenhgong@gmail.com



---

**SURAT KETERANGAN**  
 Nomor : 422/P.K-1/265/2022

Sehubungan dengan surat saudara Nomor : B-3833/Un.08/FTK.1/TL.00/03/2022, Tanggal 16 Maret 2022 tentang Izin Penelitian dan Pengambilan Data pada SMK Negeri 1 Takengon yang masuk pada tanggal 28 Maret 2022, kami pihak sekolah dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	:	NIKMA MARWAH MAH BENGI
NIM	:	180212032
Fakultas / Prodi	:	Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Teknologi Informasi
Semester	:	VIII (Delapan)
Judul	:	"ANALISIS KINERJA JARINGAN INTERNET DI SMK N 1 TAKENGON"

Benar yang namanya tersebut diatas telah melakukan Penelitian dan Pengambilan Data dari tanggal 28 Maret 2022 s/d 13 April 2022, guna menyelesaikan penelitian Skripsi pada Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh.

Demikian Surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya agar dapat dipergunakan seperlunya.

Takengon, 13 April 2022  
 Kepala SMK Negeri 1 Takengon



**HAJARUS SALAM, M. Pd**  
 Nip. 19700817 199702 1 001





### Lampiran 3 Capturing Pengukuran Zoom di Wireshark Hari-1

The screenshot shows the Wireshark interface with the following details:

- Packet List:** A table of captured packets. The selected packet (No. 55203) is a broadcast ARP request from 10.10.11.61 to 224.0.0.251.
- Packet Details:** Shows the structure of the selected packet: Ethernet II, Internet Protocol Version 4, User Datagram Protocol, and Data (1867 bytes).
- Packet Bytes:** A hex dump of the selected packet's data, with ASCII characters shown on the right.
- Status Bar:** Indicates 55203 packets displayed (100.0%) and the default profile.

### Lampiran 4 Capturing Pengukuran Zoom di Wireshark Hari-2

The screenshot shows the Wireshark interface with the following details:

- Packet List:** A table of captured packets. The selected packet (No. 1032) is a UDP packet from 10.10.11.61 to 144.195.4.169.
- Packet Details:** Shows the structure of the selected packet: Ethernet II, Internet Protocol Version 4, User Datagram Protocol, and Data (628 bytes).
- Packet Bytes:** A hex dump of the selected packet's data, with ASCII characters shown on the right.
- Status Bar:** Indicates 1032 packets displayed (100.0%) and the default profile.

## Lampiran 5 Capturing Pengukuran Zoom di Wireshark Hari-3

The screenshot shows the Wireshark interface with a capture of network traffic. The main pane displays a list of packets, with packet 108 highlighted. The packet list table is as follows:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1088	9.683500	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	115	59490 → 8801 Len=73
1089	9.692343	144.195.4.169	10.10.11.61	UDP	731	8801 → 59490 Len=689
1090	9.692926	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	961	59490 → 8801 Len=919
1091	9.693389	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	961	59490 → 8801 Len=919
1092	9.762525	10.10.11.235	224.0.0.22	IGMPv3	60	Membership Report / Join group 224.0.0.252 for any sources
1093	9.764717	fe80::fc19:ce7a:8af...	ff02::16	ICMPv6	90	Multicast Listener Report Message v2
1094	9.772764	144.195.4.169	10.10.11.61	UDP	872	8801 → 59490 Len=930
1095	9.773157	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	1255	59490 → 8801 Len=1213
1096	9.773271	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	1254	59490 → 8801 Len=1212
1097	9.773363	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	1254	59490 → 8801 Len=1212
1098	9.779215	144.195.4.169	10.10.11.61	TCP	60	443 → 63103 [ACK] Seq=1415 Ack=1583 Min=16 Len=0
1099	9.841199	144.195.4.169	10.10.11.61	UDP	763	8801 → 59490 Len=721
1100	9.841764	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	1156	59490 → 8801 Len=1114
1101	9.841924	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	1155	59490 → 8801 Len=1113
1102	9.841997	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	1155	59490 → 8801 Len=1113
1103	9.842051	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	1155	59490 → 8801 Len=1113
1104	9.842096	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	1155	59490 → 8801 Len=1113
1105	9.852571	144.195.4.169	10.10.11.61	UDP	762	8801 → 59490 Len=720
1106	9.852942	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	552	59490 → 8801 Len=510
1107	9.864871	10.10.11.238	224.0.0.251	NDIS	288	Standard query response 0x0000 PTR, cache flush Android.local PTR, cache flush Android.local A, cache flush 10...
1108	9.867951	fe80::72bb:e9ff:fee...	ff02::fb	NDIS	308	Standard query response 0x0000 PTR, cache flush Android.local PTR, cache flush Android.local A, cache flush 10...

The packet details pane for frame 108 shows:

- Frame 1: 167 bytes on wire (1336 bits), 167 bytes captured (1336 bits) on interface DeviceNPF\_{9AE9113B-CB38-4771-89FD-BD4C88A61A85}, id 0
- Ethernet II, Src: 46:08:c7:e1:eb:26 (46:08:c7:e1:eb:26), Dst: IP4mcast\_7f:ffa (01:00:5e:7f:fa:ff)
- Internet Protocol Version 4, Src: 10.10.11.99, Dst: 239.255.255.250
- User Datagram Protocol, Src Port: 42133, Dst Port: 1900
- Simple Service Discovery Protocol

The packet bytes pane shows the raw data in hexadecimal and ASCII:

```

0000  01 00 5e 7f ff fa 16 08 c7 e1 eb 26 00 00 45 00  ..A..E..
0010  00 09 a1 b6 40 00 01 11 02 36 0a 0a 0b 63 ef ff  ..g...G...
0020  ff fa a4 95 07 6c 00 85 1f f2 4d 2d 53 45 41 52  ..f...M-SEAR
0030  43 48 20 2a 20 48 54 54 50 2f 31 2e 31 0d 0a 48  CH * HTTP/1.1..H
0040  4f 53 54 3a 20 32 33 39 2e 32 35 35 2e 32 35 35  OSt: 239.255.255
0050  24 32 35 30 3a 31 39 30 30 0d 0a 4d 41 4e 3a 20  .250:190 0 PNI:
0060  22 73 73 64 70 3a 64 69 73 63 6f 76 65 72 22 0d  "ssdpdiscover"
  
```

## Lampiran 6 Capturing Pengukuran Zoom di Wireshark Hari-4

The screenshot shows the Wireshark interface with a capture of network traffic. The main pane displays a list of packets, with packet 911 highlighted. The packet list table is as follows:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
911	7.577754	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	957	59490 → 8801 Len=915
912	7.577838	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	957	59490 → 8801 Len=915
913	7.577869	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	956	59490 → 8801 Len=914
914	7.609571	144.195.4.169	10.10.11.61	UDP	819	8801 → 59490 Len=777
915	7.609877	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	895	59490 → 8801 Len=853
916	7.609958	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	895	59490 → 8801 Len=853
917	7.610004	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	895	59490 → 8801 Len=853
918	7.610054	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	895	59490 → 8801 Len=853
919	7.610099	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	895	59490 → 8801 Len=853
920	7.662140	144.195.4.169	10.10.11.61	UDP	1101	8801 → 59490 Len=1059
921	7.662401	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	1278	59490 → 8801 Len=1236
922	7.662465	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	1277	59490 → 8801 Len=1235
923	7.701895	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	981	59490 → 8801 Len=939
924	7.702034	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	981	59490 → 8801 Len=939
925	7.702103	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	981	59490 → 8801 Len=939
926	7.702167	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	980	59490 → 8801 Len=938
927	7.702227	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	980	59490 → 8801 Len=938
928	7.732022	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	744	59490 → 8801 Len=702
929	7.732093	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	743	59490 → 8801 Len=701
930	7.750368	144.195.4.169	10.10.11.61	UDP	924	8801 → 59490 Len=882
931	7.750645	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	817	59490 → 8801 Len=775

The packet details pane for frame 911 shows:

- Frame 1: 1113 bytes on wire (8904 bits), 1113 bytes captured (8904 bits) on interface DeviceNPF\_{9AE9113B-CB38-4771-89FD-BD4C88A61A85}, id 0
- Ethernet II, Src: CloudNet\_7c:fb:0f (0c:96:e6:7c:fb:0f), Dst: IntelCor\_de:49:06 (00:15:17:de:49:06)
- Internet Protocol Version 4, Src: 10.10.11.61, Dst: 144.195.4.169
- User Datagram Protocol, Src Port: 59490, Dst Port: 8801
- Data (1071 bytes)

The packet bytes pane shows the raw data in hexadecimal and ASCII:

```

0000  00 15 17 de 49 06 0c 96 e6 7c fb 0f 00 00 45 00  ....I.....E..
0010  04 4b 69 b8 00 00 80 11 22 37 0a 0a 0b 3d 90 c3  ..Ki....7.....
0020  04 a9 e8 62 22 61 04 37 c0 73 05 1f f2 00 52 b0  ..b"a.7.....R
0030  96 00 10 01 00 fb 90 1c 18 0c 07 1e 74 51 9d ee  ..tQ.....
0040  e5 00 00 00 00 02 05 04 06 90 e2 57 cc 70 66 00  ..ygh.....
0050  85 b5 01 00 0c 01 be de 00 04 12 50 00 00 35 8e  ..P.....
0060  50 06 0d 06 0b 50 00 70 00 00 1c 4d b4 e4 c5 00  ..P...p...B...
  
```

## Lampiran 7 Capturing Pengukuran Zoom di Wireshark Hari-5

The screenshot displays the Wireshark interface with a packet capture of Zoom traffic. The packet list pane shows the following packets:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1014	4.185463	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	947	59490 → 8801 Len=905
1015	4.185563	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	947	59490 → 8801 Len=905
1016	4.185607	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	947	59490 → 8801 Len=905
1017	4.185676	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	946	59490 → 8801 Len=904
1018	4.185719	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	946	59490 → 8801 Len=904
1019	4.209845	144.195.4.169	10.10.11.61	UDP	118	8801 → 59490 Len=76
1020	4.210029	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	1205	59490 → 8801 Len=1243
1021	4.239192	144.195.4.169	10.10.11.61	UDP	1065	8801 → 59490 Len=1043
1022	4.239677	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	970	59490 → 8801 Len=928
1023	4.239805	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	969	59490 → 8801 Len=927
1024	4.239908	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	969	59490 → 8801 Len=927
1025	4.239999	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	969	59490 → 8801 Len=927
1026	4.240069	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	969	59490 → 8801 Len=927
1027	4.265559	10.10.11.99	239.255.255.250	SSDP	167	N-SEARCH * HTTP/1.1
1028	4.289621	144.195.4.169	10.10.11.61	UDP	1174	8801 → 59490 Len=1132
1029	4.290100	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	1213	59490 → 8801 Len=1171
1030	4.290243	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	1212	59490 → 8801 Len=1170
1031	4.321166	Ubiquiti_39:26:a7	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.37? Tell 10.10.11.249
1032	4.360695	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	522	59490 → 8801 Len=480
1033	4.360747	10.10.11.61	144.195.4.169	UDP	521	59490 → 8801 Len=479
1034	4.381991	144.195.4.169	10.10.11.61	UDP	990	8801 → 59490 Len=948

Packet 1033 details:

- Frame 1033: 521 bytes on wire (4168 bits), 521 bytes captured (4168 bits) on interface \Device\NPF\_{9AE91138-CB38-4771-89FD-B04C88A61A85}, id 0
- Ethernet II, Src: CloudNet\_7c:fb:0f (0c:96:e6:7c:fb:0f), Dst: IntelCor\_de:49:06 (00:15:17:de:49:06)
- Internet Protocol Version 4, Src: 10.10.11.61, Dst: 144.195.4.169
- User Datagram Protocol, Src Port: 59490, Dst Port: 8801
- Data (479 bytes)

Packet bytes pane:

```

0000 00 15 17 de 49 06 0c 96 e6 7c fb 0f 00 00 45 00  ....I.....E
0010 01 fb 04 c0 00 00 00 11 09 7f 0a 0a 0b 3d 90 c3  ....f.....
0020 04 a9 e8 62 22 61 01 e7 b3 c6 05 39 ab 00 52 bb  ....b".....R
0030 98 00 10 01 00 fb 90 1c 18 0c 07 37 06 51 9f 1c  .........?Q..
0040 01 00 00 00 00 02 0c f7 02 90 e2 70 5e 79 d2  ....ph.....
0050 37 28 01 00 0c 01 be de 00 04 12 59 00 00 35 06  ....(.....P..S
0060 50 0c f7 0c f5 50 00 70 00 00 1c 40 db 0b 00 51  ....P.....
  
```

## Lampiran 8 Capturing Pengukuran Youtube di Wireshark Hari-1

The screenshot displays the Wireshark interface with a packet capture of YouTube traffic. The packet list pane shows the following packets:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1461	33.813623	173.194.59.74	10.10.11.61	UDP	1292	443 → 55847 Len=1250
1462	33.813804	173.194.59.74	10.10.11.61	UDP	1292	443 → 55847 Len=1250
1463	33.814061	173.194.59.74	10.10.11.61	UDP	1292	443 → 55847 Len=1250
1464	33.814061	173.194.59.74	10.10.11.61	UDP	1292	443 → 55847 Len=1250
1465	33.814061	173.194.59.74	10.10.11.61	UDP	1292	443 → 55847 Len=1250
1466	33.814314	10.10.11.61	173.194.59.74	UDP	75	55847 → 443 Len=33
1467	33.815238	173.194.59.74	10.10.11.61	UDP	1292	443 → 55847 Len=1250
1468	33.815238	173.194.59.74	10.10.11.61	UDP	1292	443 → 55847 Len=1250
1469	33.819629	173.194.59.74	10.10.11.61	UDP	1292	443 → 55847 Len=1250
1470	33.819629	173.194.59.74	10.10.11.61	UDP	1292	443 → 55847 Len=1250
1471	33.819629	173.194.59.74	10.10.11.61	UDP	708	443 → 55847 Len=666
1472	33.820192	10.10.11.61	173.194.59.74	UDP	75	55847 → 443 Len=33
1473	33.826105	10.10.11.61	173.194.59.74	UDP	75	55847 → 443 Len=33
1474	33.829191	173.194.59.74	10.10.11.61	UDP	68	443 → 55847 Len=26
1475	34.076508	10.10.11.241	224.0.0.251	MDNS	103	Standard query 0x0046 PTR_AAF8F49E_sub_googlecast_tcp.local, "QM" question PTR_googlecast_tcp.local, "QM"
1476	34.077894	10.10.11.249	255.255.255.255	UDP	227	34540 → 10001 Len=185
1477	34.690726	Ubiquiti_c9:4a:34	Broadcast	ARP	42	Who has 10.10.11.37? Tell 10.10.11.14
1478	34.997844	10.10.11.15	255.255.255.255	UDP	203	56095 → 10001 Len=161
1479	34.998276	fe80::7683:c2ff:fec::ff02::1	ff02::1	UDP	223	43523 → 10001 Len=161
1480	35.304827	10.10.11.229	239.255.255.250	SSDP	215	N-SEARCH * HTTP/1.1
1481	35.611754	Ubiquiti_c9:4a:34	Broadcast	ARP	42	Who has 10.10.11.37? Tell 10.10.11.14

Packet 1 details:

- Frame 1: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface \Device\NPF\_{9AE91138-CB38-4771-89FD-B04C88A61A85}, id 0
- Ethernet II, Src: Ubiquiti\_39:18:0f (74:83:c2:39:18:0f), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
- Address Resolution Protocol (request)

Packet bytes pane:

```

0000 ff ff ff ff ff ff 74 83 c2 39 18 0f 00 00 00 01  ....t.....
0010 00 00 00 00 01 74 83 c2 39 18 0f 0a 0a 0b f7  ....t.....
0020 00 00 00 00 00 0a 0a 0b 25 00 00 00 00 00 00  ....%.....
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  ....
  
```

## Lampiran 9 Capturing Pengukuran Youtube di Wireshark Hari-2

pcapng

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

Apply a display filter: <Ctrl>

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1129	16.675036	10.10.11.61	74.125.101.72	UDP	79	51199 → 443 Len=37
1130	16.675142	10.10.11.61	74.125.101.72	UDP	79	51199 → 443 Len=37
1131	16.675504	10.10.11.61	74.125.101.72	UDP	79	51199 → 443 Len=37
1132	16.675920	10.10.11.61	74.125.101.72	UDP	79	51199 → 443 Len=37
1133	16.676124	74.125.101.72	10.10.11.61	UDP	1292	443 → 51199 Len=1250
1134	16.676134	74.125.101.72	10.10.11.61	UDP	1292	443 → 51199 Len=1250
1135	16.676498	74.125.101.72	10.10.11.61	UDP	1292	443 → 51199 Len=1250
1136	16.676498	74.125.101.72	10.10.11.61	UDP	1292	443 → 51199 Len=1250
1137	16.676771	74.125.101.72	10.10.11.61	UDP	1292	443 → 51199 Len=1250
1138	16.676771	74.125.101.72	10.10.11.61	UDP	1292	443 → 51199 Len=1250
1139	16.677974	74.125.101.72	10.10.11.61	UDP	1292	443 → 51199 Len=1250
1140	16.677974	74.125.101.72	10.10.11.61	UDP	1292	443 → 51199 Len=1250
1141	16.677974	74.125.101.72	10.10.11.61	UDP	338	443 → 51199 Len=296
1142	16.677974	74.125.101.72	10.10.11.61	UDP	68	443 → 51199 Len=26
1143	16.681849	10.10.11.61	74.125.101.72	UDP	78	51199 → 443 Len=36
1144	16.697625	74.125.101.72	10.10.11.61	UDP	1292	443 → 51199 Len=1250
1145	16.697625	74.125.101.72	10.10.11.61	UDP	75	443 → 51199 Len=33
1146	16.704617	10.10.11.61	74.125.101.72	UDP	75	51199 → 443 Len=33
1147	16.823191	ff:fc:::1	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.1? Tell 10.10.11.241
1148	17.820375	Xiaomi_9f:02:34	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.1? Tell 10.10.11.228
1149	17.378099	Ubiquiti_39:28:be	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.37? Tell 10.10.11.248

> Frame 1: 830 bytes on wire (6640 bits), 830 bytes captured (6640 bits) on interface \Device\NPF\_{9AE91138-CB38-4771-89FD-BD4C8BA61A85}, id 0  
> Ethernet II, Src: CloudNet\_7c:fb:0f (0c:96:e6:7c:fb:0f), Dst: IntelCor\_de:49:06 (00:15:17:de:49:06)  
> Internet Protocol Version 4, Src: 10.10.11.61, Dst: 142.251.12.93  
> User Datagram Protocol, Src Port: 52898, Dst Port: 443  
> Data (788 bytes)

```

0000  00 15 17 de 49 06 0c 96 e6 7c fb 0f 08 00 45 00  ....I.....E.
0010  03 30 bc 7b 40 00 00 11 8a a2 0a 0a 0b 3d 8e fb  0 (@.....-...
0020  0c 5d ce a2 01 bb 03 1c 4a 10 46 63 17 97 a3 10  ].....J.Fc....
0030  00 4c 5c 21 4f 40 61 61 49 f9 06 1e 89 0f 31 fb  llll00aa.....l
0040  29 de 51 63 21 ba 9e 85 bf 3f 0c 36 49 43 9e 43  )Qel...?GIC.C
0050  5c 81 a5 57 5e 1a 5a a3 89 59 75 67 e2 81 98 8c  \-M^Z?Yug....
0060  ce 42 92 fe 6d 81 49 43 bb 02 ce 8c 28 dd 97 61  B-m I.....a
  
```

## Lampiran 10 Capturing Pengukuran Youtube di Wireshark Hari-3

pcapng

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

Apply a display filter: <Ctrl>

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
2300	12.895792	fe80::fc19:ce7a:8af::ff02::16	ff02::16	ICMPv6	90	Multicast Listener Report Message v2
2301	12.895939	10.10.11.235	224.0.0.252	IGMPv3	60	Membership Report / Leave group 224.0.0.252
2302	12.896436	fe80::fc19:ce7a:8af::ff02::16	ff02::16	ICMPv6	90	Multicast Listener Report Message v2
2303	12.896576	10.10.11.235	224.0.0.252	IGMPv3	60	Membership Report / Join group 224.0.0.252 for any sources
2304	12.896912	10.10.11.235	224.0.0.251	MDNS	81	Standard query 0x0000 ANY DESKTOP-BA769L5.local, "QM" question
2305	12.897434	fe80::fc19:ce7a:8af::ff02::fb	ff02::fb	MDNS	101	Standard query 0x0000 ANY DESKTOP-BA769L5.local, "QM" question
2306	12.897736	10.10.11.235	224.0.0.251	MDNS	119	Standard query response 0x0000 AAAA fe80::fc19:ce7a:8af0:222b A 10.10.11.235
2307	12.898054	fe80::fc19:ce7a:8af::ff02::fb	ff02::fb	MDNS	139	Standard query response 0x0000 AAAA fe80::fc19:ce7a:8af0:222b A 10.10.11.235
2308	12.898629	fe80::fc19:ce7a:8af::ff02::13	ff02::13	LLNMR	95	Standard query 0xc3f9 ANY DESKTOP-BA769L5
2309	12.899000	10.10.11.235	224.0.0.252	LLNMR	75	Standard query 0xc3f9 ANY DESKTOP-BA769L5
2310	12.900219	10.10.11.235	239.255.255.250	SSDP	179	N-SEARCH * HTTP/1.1
2311	13.201091	Ubiquiti_39:17:ea	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.37? Tell 10.10.11.250
2312	13.201216	Ubiquiti_39:28:be	Broadcast	ARP	42	Who has 10.10.11.37? Tell 10.10.11.248
2313	13.201422	Ubiquiti_39:26:a7	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.37? Tell 10.10.11.249
2314	13.507849	10.10.11.241	224.0.0.251	MDNS	103	Standard query 0x0078 PTR _AAF6F49E1_sub_googlecast_tcp.local, "QM" question PTR _googlecast_tcp.local, "QM"
2315	13.508320	10.10.11.248	255.255.255.255	UDP	222	58265 → 10001 Len=100
2316	13.508586	10.10.11.235	224.0.0.252	IGMPv3	60	Membership Report / Join group 224.0.0.252 for any sources
2317	13.508832	fe80::fc19:ce7a:8af::ff02::16	ff02::16	ICMPv6	90	Multicast Listener Report Message v2
2318	13.509092	16:ae:03:6e:4c:1e	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.1? Tell 10.10.11.236
2319	13.509357	Ubiquiti_c9:4a:34	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.37? Tell 10.10.11.14
2320	13.814983	10.10.11.247	255.255.255.255	UDP	220	59493 → 10001 Len=178

> Frame 1: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface \Device\NPF\_{9AE91138-CB38-4771-89FD-BD4C8BA61A85}, id 0  
> Ethernet II, Src: Ubiquiti\_39:18:0f (74:83:c2:39:18:0f), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)  
> Address Resolution Protocol (request)

```

0000  ff ff ff ff ff 74 83 c2 39 18 0f 08 06 00 01  ....t..9.....
0010  08 00 06 04 00 01 74 83 c2 39 18 0f 0a 0a 0b f7  ....t..9.....
0020  00 00 00 00 00 0a 0a 00 25 00 00 00 00 00 00  .....t.....
0030  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  .....t.....
  
```

## Lampiran 11 Capturing Pengukuran Youtube di Wireshark Hari-4

pcapng

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

Apply a display filter ... <Ctrl>-/

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
974	17.970252	173.194.59.70	10.10.11.61	UDP	1292	443 → 56930 Len=1250
975	17.971141	173.194.59.70	10.10.11.61	UDP	1292	443 → 56930 Len=1250
976	17.971141	173.194.59.70	10.10.11.61	UDP	885	443 → 56930 Len=843
977	17.971785	10.10.11.61	173.194.59.70	UDP	75	56930 → 443 Len=33
978	17.988136	173.194.59.70	10.10.11.61	UDP	68	443 → 56930 Len=26
979	17.997355	173.194.59.70	10.10.11.61	UDP	68	443 → 56930 Len=26
980	18.113210	10.10.11.248	255.255.255.255	UDP	222	56451 → 10001 Len=180
981	18.113401	Ubiquiti_39:17:ea	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.1? Tell 10.10.11.250
982	18.113522	Ubiquiti_c9:48:a3	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.37? Tell 10.10.11.15
983	18.420123	10.10.11.247	255.255.255.255	UDP	220	49225 → 10001 Len=178
984	18.420351	Ubiquiti_39:26:a7	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.37? Tell 10.10.11.249
985	18.727211	16:ae:03:6e:4c:6e	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.1? Tell 10.10.11.236
986	18.727353	10.10.11.235	239.255.255.250	SSDP	215	M-SEARCH * HTTP/1.1
987	18.727579	Ubiquiti_c9:4a:34	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.37? Tell 10.10.11.14
988	18.728017	10.10.11.14	255.255.255.255	UDP	202	38230 → 10001 Len=160
989	18.728538	fe80::7683:c2ff:fec	ff02::1	UDP	222	53754 → 10001 Len=160
990	18.728768	Ubiquiti_39:28:be	Broadcast	ARP	42	Who has 10.10.11.37? Tell 10.10.11.248
991	19.034862	10.10.11.249	255.255.255.255	UDP	227	37289 → 10001 Len=185
992	19.341067	Ubiquiti_c9:48:a3	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.37? Tell 10.10.11.15
993	19.341067	16:ae:03:6e:4c:6e	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.1? Tell 10.10.11.236
994	19.647854	Ubiquiti_39:26:a7	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.37? Tell 10.10.11.249

> Frame 1: 148 bytes on wire (1184 bits), 148 bytes captured (1184 bits) on interface \Device\NPF\_{9AE9113B-CB38-4771-89FD-BD4C8BA61A85}, id 0  
 > Ethernet II, Src: Routerbo\_5d:54:b5 (6c:3b:6b:5d:54:b5), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)  
 > Internet Protocol Version 4, Src: 10.10.11.12, Dst: 255.255.255.255  
 > User Datagram Protocol, Src Port: 53717, Dst Port: 5678  
 > Mikrotik Neighbor Discovery Protocol

0000 ff ff ff ff ff ff 6c 3b 6b 5d 54 b5 00 00 45 00 .....l;k]T...E  
 0010 00 06 00 00 40 00 40 11 25 52 0a 00 00 0c ff ff ...@XR.....  
 0020 ff ff d1 d5 16 2e 00 72 f1 fb 00 00 06 30 00 01 .....@.....  
 0030 00 06 6c 3b 6b 5d 54 b5 00 05 00 08 4d 69 6b 72 .....l;k]T...Mikr  
 0040 ef 54 69 6b 00 07 00 ef 36 2e 33 37 2e 33 20 28 oTik...6.37.3 (  
 0050 73 74 61 62 6c 65 29 00 08 00 08 4d 69 6b 72 6f stable) ...Mikro  
 0060 54 69 6b 00 0a 00 04 b4 73 01 00 00 00 00 09 4e Tik...K s.....N

## Lampiran 12 Capturing Pengukuran Youtube di Wireshark Hari-5

pcapng

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

Apply a display filter <Ctrl>-/

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
724	7.255424	Routerbo_5d:54:b5	Spanning-tree-(for-...	0x2f00	61	Ethernet II
725	7.264667	fe80::6cf5:f4ff:fed	ff02::16	ICMPv6	90	Multicast Listener Report Message v2
726	7.421807	10.10.11.99	239.255.255.250	SSDP	167	M-SEARCH * HTTP/1.1
727	7.590831	Ubiquiti_39:26:a7	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.37? Tell 10.10.11.249
728	7.614457	XiaomiCo_df:02:34	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.1? Tell 10.10.11.228
729	7.696431	10.10.11.99	224.0.0.251	MDNS	103	Standard query 0x0005 PTR _233637DE_sub_googlecast_tcp.local, "QM" question PTR _googlecast_tcp.local, "QM"-
730	7.888389	Ubiquiti_c9:4a:34	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.37? Tell 10.10.11.14
731	8.008430	10.10.11.99	239.255.255.250	SSDP	167	M-SEARCH * HTTP/1.1
732	8.009882	Ubiquiti_39:28:be	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.37? Tell 10.10.11.248
733	8.262379	fe80::6cf5:f4ff:fed	ff02::16	ICMPv6	90	Multicast Listener Report Message v2
734	8.383915	XiaomiCo_df:02:34	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.1? Tell 10.10.11.228
735	8.590646	10.10.11.56	239.255.255.250	SSDP	167	M-SEARCH * HTTP/1.1
736	8.886103	Ubiquiti_c9:4a:34	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.37? Tell 10.10.11.14
737	8.888958	10.10.11.56	239.255.255.250	SSDP	167	M-SEARCH * HTTP/1.1
738	9.023536	Ubiquiti_39:28:be	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.37? Tell 10.10.11.248
739	9.042356	Ubiquiti_39:18:0f	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.37? Tell 10.10.11.247
740	10.268308	10.10.11.61	142.251.12.188	TLSv1.2	80	Application Data
741	10.347371	10.10.11.60	239.255.255.250	SSDP	167	M-SEARCH * HTTP/1.1
742	10.352110	142.251.12.188	10.10.11.61	TCP	60	5228 → 62904 [ACK] Seq=1 Ack=27 Win=265 Len=0
743	10.352110	142.251.12.188	10.10.11.61	TLSv1.2	80	Application Data
744	10.400784	10.10.11.61	142.251.12.188	TCP	54	62904 → 5228 [ACK] Seq=27 Ack=27 Win=256 Len=0

> Frame 1: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface \Device\NPF\_{9AE9113B-CB38-4771-89FD-BD4C8BA61A85}, id 0  
 > Ethernet II, Src: Ubiquiti\_c9:48:a3 (74:83:c2:c9:48:a3), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)  
 > Address Resolution Protocol (request)

0000 ff ff ff ff ff ff 74 83 c2 c9 48 a3 00 06 00 01 .....t..H.....  
 0010 00 00 06 04 00 01 74 83 c2 c9 48 a3 0a 0a 0f .....t..H.....  
 0020 00 00 00 00 00 0a 0a 00 25 00 00 00 00 00 00 .....%.....  
 0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....%.....

## Lampiran 13 Capturing Pengukuran Google Meet di Wireshark Hari-1

pcapng

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

Apply a display filter: <Ctrl>->

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1302	5.758100	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1248	56804 → 19305 Len=1206
1303	5.764513	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1248	56804 → 19305 Len=1206
1304	5.768673	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	519	19305 → 56804 Len=477
1305	5.768673	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	108	19305 → 56804 Len=66
1306	5.769125	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1248	56804 → 19305 Len=1206
1307	5.770871	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	160	56804 → 19305 Len=118
1308	5.772933	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	112	56804 → 19305 Len=70
1309	5.777037	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1249	56804 → 19305 Len=1207
1310	5.777817	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	80	56804 → 19305 Len=38
1311	5.781404	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1134	56804 → 19305 Len=1092
1312	5.787122	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1134	56804 → 19305 Len=1092
1313	5.796644	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	167	56804 → 19305 Len=125
1314	5.793893	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1134	56804 → 19305 Len=1092
1315	5.798566	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	589	19305 → 56804 Len=547
1316	5.800425	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1134	56804 → 19305 Len=1092
1317	5.805450	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1248	56804 → 19305 Len=1206
1318	5.809925	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	155	56804 → 19305 Len=113
1319	5.811454	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1248	56804 → 19305 Len=1206
1320	5.816712	Ubiquiti_39:26:a7	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.37? Tell 10.10.11.249
1321	5.817648	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1248	56804 → 19305 Len=1206
1322	5.822076	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	108	19305 → 56804 Len=66

> Frame 1: 1169 bytes on wire (9352 bits), 1169 bytes captured (9352 bits) on interface \Device\NPF\_{9AE9113B-CB38-4771-89FD-BD4C88A61A85}, id 0  
 > Ethernet II, Src: CloudNet\_7c:fb:0f (0c:96:e6:7c:fb:0f), Dst: IntelCor\_de:49:06 (00:15:17:de:49:06)  
 > Internet Protocol Version 4, Src: 10.10.11.61, Dst: 74.125.250.73  
 > User Datagram Protocol, Src Port: 56804, Dst Port: 19305  
 > Data (1127 bytes)

```

0000 00 15 17 de 49 06 0c 96 e6 7c fb 0f 00 00 45 00  ....I...|....E-
0010 04 83 e9 02 00 00 11 f3 59 0a 0a 0b 3d 4a 7d  ....K...Y...=]
0020 fa 49 dd e4 4b 69 03 c7 9f b3 90 e0 65 4b 2c  ....I..Ki...eI-
0030 e0 e2 9a x2 bf 56 19 00 00 02 03 ad f6 a0 03  ....V.....
0040 02 46 88 07 0d 01 00 52 00 5d 00 5d 08 88 00  ....P...R...|]....
0050 00 00 0f 03 4e 08 81 00 00 00 86 d6 78 a8 63 d3  ....N.....x...c-
0060 92 a1 68 58 6d 89 ef b0 93 f8 79 5d f2 36 59 67  ....hxm...y]6Yg
  
```

## Lampiran 14 Capturing Pengukuran Google Meet di Wireshark Hari-2

pcapng

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

Apply a display filter: <Ctrl>->

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
895	6.687789	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	160	60972 → 19305 Len=118
896	6.691344	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	689	60972 → 19305 Len=647
897	6.705440	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	163	60972 → 19305 Len=121
898	6.706049	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	104	19305 → 60972 Len=62
899	6.710389	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	688	60972 → 19305 Len=646
900	6.724995	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	163	60972 → 19305 Len=121
901	6.736066	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	672	60972 → 19305 Len=630
902	6.744192	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	160	60972 → 19305 Len=118
903	6.755600	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	104	19305 → 60972 Len=62
904	6.765972	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	164	60972 → 19305 Len=122
905	6.787414	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	169	60972 → 19305 Len=127
906	6.791326	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	938	60972 → 19305 Len=896
907	6.805466	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	157	60972 → 19305 Len=115
908	6.807130	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	104	19305 → 60972 Len=62
909	6.825356	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	166	60972 → 19305 Len=124
910	6.847068	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	162	60972 → 19305 Len=120
911	6.858185	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	104	19305 → 60972 Len=62
912	6.858285	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	774	60972 → 19305 Len=732
913	6.866355	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	162	60972 → 19305 Len=120
914	6.867577	Ubiquiti_39:18:0f	Broadcast	ARP	60	Who has 10.10.11.37? Tell 10.10.11.247
915	6.886189	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	157	60972 → 19305 Len=115

> Frame 1: 1001 bytes on wire (8008 bits), 1001 bytes captured (8008 bits) on interface \Device\NPF\_{9AE9113B-CB38-4771-89FD-BD4C88A61A85}, id 0  
 > Ethernet II, Src: CloudNet\_7c:fb:0f (0c:96:e6:7c:fb:0f), Dst: IntelCor\_de:49:06 (00:15:17:de:49:06)  
 > Internet Protocol Version 4, Src: 10.10.11.61, Dst: 74.125.250.73  
 > User Datagram Protocol, Src Port: 60972, Dst Port: 19305  
 > Data (959 bytes)

```

0000 00 15 17 de 49 06 0c 96 e6 7c fb 0f 00 00 45 00  ....I...|....E-
0010 03 db f0 b0 00 00 11 ec 4b 0a 0b 3d 4a 7d  ....K...K...=]
0020 fa 49 ee 2c 4b 69 03 c7 9f b3 90 e0 65 4b 2c  ....I..Ki...eI-
0030 b0 99 47 ad 4b be 10 00 00 04 02 03 f5 eb c2 03  ....GK.....
0040 02 76 1b 0f 03 c2 0b ba 00 00 02 34 c7 55 f0 10  ....4-U...
0050 d6 e1 d4 9e ff f8 a3 93 01 95 d1 85 cb 29 9d 93  .........)....
0060 a7 92 d8 b2 8c 7c bf ad 18 41 76 62 29 cf d4 f1  ....|...Avb)....
  
```

### Lampiran 15 Capturing Pengukuran Google Meet di Wireshark Hari-3

pcapng

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

Apply a display filter: <Ctrl>->

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1727	5.088763	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	179	19305 → 56804 Len=137
1728	5.089041	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	118	56804 → 19305 Len=76
1729	5.089213	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1187	56804 → 19305 Len=1145
1730	5.089584	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1187	56804 → 19305 Len=1145
1731	5.0895470	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	88	56804 → 19305 Len=46
1732	5.0895604	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1187	56804 → 19305 Len=1145
1733	5.100428	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1031	56804 → 19305 Len=989
1734	5.102038	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1031	56804 → 19305 Len=989
1735	5.103140	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	191	19305 → 56804 Len=149
1736	5.103140	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	112	19305 → 56804 Len=70
1737	5.104992	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1031	56804 → 19305 Len=989
1738	5.108743	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	122	56804 → 19305 Len=80
1739	5.109362	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	975	19305 → 56804 Len=933
1740	5.109362	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	177	19305 → 56804 Len=135
1741	5.110298	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1032	56804 → 19305 Len=990
1742	5.114418	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1032	56804 → 19305 Len=990
1743	5.116292	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1167	56804 → 19305 Len=1125
1744	5.120547	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1167	56804 → 19305 Len=1125
1745	5.122443	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1167	56804 → 19305 Len=1125
1746	5.125419	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1167	56804 → 19305 Len=1125
1747	5.128367	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1167	56804 → 19305 Len=1125

> Frame 1: 1191 bytes on wire (9528 bits), 1191 bytes captured (9528 bits) on interface \Device\NPF\_{9AE9113B-CB38-4771-89FD-BD4C88A61A85}, id 0  
 > Ethernet II, Src: CloudNet\_7c:fb:0f (0c:96:e6:7c:fb:0f), Dst: IntelCon\_de:49:06 (00:15:17:de:49:06)  
 > Internet Protocol Version 4, Src: 10.10.11.61, Dst: 74.125.250.73  
 > User Datagram Protocol, Src Port: 56804, Dst Port: 19305  
 > Data (1149 bytes)

```

0000 00 15 17 de 49 06 0c 96 e6 7c fb 0f 00 00 45 00  ....I.....E.
0010 04 99 02 63 00 00 80 11 d9 e3 0a 0a 00 3d 4a 7d  ..D.....a}
0020 fa 49 de e4 4b 69 04 85 0e 00 90 52 6b 86 68  ..I,Ki s L...ES
0030 b8 e2 9a az bf 56 10 00 00 04 02 03 1a ce 7b 03  ....V.....{
0040 02 5d 06 0f 03 0b 0b 4a 00 00 39 64 24 13 e1 5e  ....}.....G-
0050 fd 02 d2 c1 2d 74 49 e5 08 57 4e bf 2f 91 54 44  ....T...WN / TD
0060 1f f2 3c 8e f3 5e de 39 dc 30 99 1d 52 59 da 7a  ....<A>9 @...RY z
  
```

### Lampiran 16 Capturing Pengukuran Google Meet di Wireshark Hari-4

pcapng

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

Apply a display filter: <Ctrl>->

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1266	2.597089	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1149	60972 → 19305 Len=1107
1267	2.600272	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1149	60972 → 19305 Len=1107
1268	2.602116	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1149	60972 → 19305 Len=1107
1269	2.604273	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1150	60972 → 19305 Len=1108
1270	2.606095	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1150	60972 → 19305 Len=1108
1271	2.608025	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1150	60972 → 19305 Len=1108
1272	2.611152	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	163	60972 → 19305 Len=121
1273	2.611302	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	1146	19305 → 60972 Len=1104
1274	2.611302	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	85	19305 → 60972 Len=43
1275	2.611312	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1150	60972 → 19305 Len=1108
1276	2.613704	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1150	60972 → 19305 Len=1108
1277	2.624356	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	1147	19305 → 60972 Len=1105
1278	2.624356	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	1147	19305 → 60972 Len=1105
1279	2.624356	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	1090	19305 → 60972 Len=1048
1280	2.627132	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	1090	19305 → 60972 Len=1048
1281	2.627132	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	1090	19305 → 60972 Len=1048
1282	2.629266	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	167	60972 → 19305 Len=125
1283	2.630162	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1226	60972 → 19305 Len=1184
1284	2.632271	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	1091	19305 → 60972 Len=1049
1285	2.633436	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1226	60972 → 19305 Len=1184
1286	2.635481	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1226	60972 → 19305 Len=1184

> Frame 1: 1173 bytes on wire (9384 bits), 1173 bytes captured (9384 bits) on interface \Device\NPF\_{9AE9113B-CB38-4771-89FD-BD4C88A61A85}, id 0  
 > Ethernet II, Src: CloudNet\_7c:fb:0f (0c:96:e6:7c:fb:0f), Dst: IntelCon\_de:49:06 (00:15:17:de:49:06)  
 > Internet Protocol Version 4, Src: 10.10.11.61, Dst: 74.125.250.73  
 > User Datagram Protocol, Src Port: 60972, Dst Port: 19305  
 > Data (1131 bytes)

```

0000 00 15 17 de 49 06 0c 96 e6 7c fb 0f 00 00 45 00  ....I.....E.
0010 04 97 44 ab 00 00 80 11 97 b8 0a 0a 00 3d 4a 7d  ..D.....a}
0020 fa 49 ee 2c 4b 69 04 73 4c cc 90 60 db 45 53 ee  ..I,Ki s L...ES
0030 11 8d ee ab 14 84 10 00 00 04 02 03 e3 fd 07 03  ....V.....{
0040 02 c3 f8 0f 03 16 17 0d 00 00 f9 85 ab db 47 8f  ....}.....G-
0050 3e a9 c5 1b 0e 33 28 4d 3e 3d db 7e d0 28 11 45  ....>...3(M >...(-E
0060 5b e9 e7 4a 62 1f eb dc bf 1f 24 31 2e 01 50 28  [...3B...$1..X(
  
```

## Lampiran 17 Capturing Pengukuran Google Meet di Wireshark Hari-5

The screenshot shows a Wireshark capture of network traffic. The main pane displays a list of 20 UDP packets. The selected packet (No. 4081) is expanded to show its details: Ethernet II, Internet Protocol Version 4, User Datagram Protocol, and Data (139 bytes). The data field shows a hex dump and ASCII representation of the captured data.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
4081	11.486154	10.10.11.61	142.251.12.100	UDP	75	58702 → 443 Len=33
4082	11.487999	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	187	19305 → 56804 Len=145
4083	11.489251	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1228	56804 → 19305 Len=1186
4084	11.492355	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	155	56804 → 19305 Len=113
4085	11.492559	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	948	19305 → 56804 Len=906
4086	11.492586	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1228	56804 → 19305 Len=1186
4087	11.493956	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	240	19305 → 56804 Len=198
4088	11.495461	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1228	56804 → 19305 Len=1186
4089	11.495802	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	197	19305 → 56804 Len=155
4090	11.498431	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1229	56804 → 19305 Len=1187
4091	11.499670	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	948	19305 → 56804 Len=906
4092	11.501393	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1229	56804 → 19305 Len=1187
4093	11.504236	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1229	56804 → 19305 Len=1187
4094	11.507244	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1229	56804 → 19305 Len=1187
4095	11.508101	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	84	56804 → 19305 Len=42
4096	11.508894	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	142	56804 → 19305 Len=100
4097	11.511390	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1229	56804 → 19305 Len=1187
4098	11.514450	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1229	56804 → 19305 Len=1187
4099	11.516300	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1054	56804 → 19305 Len=1012
4100	11.519490	74.125.250.73	10.10.11.61	UDP	949	19305 → 56804 Len=907
4101	11.519603	10.10.11.61	74.125.250.73	UDP	1054	56804 → 19305 Len=1012

## Lampiran 18 Perhitungan Throughput dan Delay Hari-1

### Throughput (Senin 04 April 2022)

- Zoom**

Jumlah Bytes : Time Span = Hasil Bytes  
 63643410 : 440.738 = 144.4019122471854 b x 8  
 = 1155 k

- Google Meet**

Jumlah Bytes : Time Span = Hasil Bytes  
 3060881 : 11.520 = 265.701.4756944444 b x 8  
 = 2125 k

- Youtube**

Jumlah Bytes : Time Span = Hasil Bytes  
 1372367 : 35.612 = 38.536.64495114007 b x 8  
 = 308 k

### Delay (Senin 04 April 2022)

- Zoom**

Total Delay : Data yang dikirim x 100  
 439,436348 : 55203 x 100  
 0,0079564792323013 x 1000 = 8 ms

- Google Meet**

Total Delay : Data yang dikirim x 100  
 11,519603 : 4101 x 100  
 0,0028089741526457 x 1000 = 3 ms

- Youtube**

Total Delay : Data yang dikirim x 100  
 34,991036 : 1480 x 100  
 0,0236425918918919 x 1000 = 2 ms



## Lampiran 19 Perhitungan Throughput dan Delay Hari-2

## Throughput (Selasa 05 April 2022)

- Zoom**  
 Jumlah Bytes; Time Span = Hasil Bytes  
 $814025 : 7.732 = 105,2800051733057 \text{ b x } 8$   
 $= 842 \text{ k}$
- Google Meet**  
 Jumlah Bytes; Time Span = Hasil Bytes  
 $1413926 : 3.242 = 436,1276989512647 \text{ b x } 8$   
 $= 3488 \text{ k}$
- Youtube**  
 Jumlah Bytes; Time Span = Hasil Bytes  
 $1156235 : 17.378 = 66,53441132466337 \text{ b x } 8$   
 $= 532 \text{ k}$

## Delay (Selasa 05 April 2022)

- Zoom**  
 Total Delay : Data yang dikirim x 100  
 $7,731656 : 1032 \quad \times 100$   
 $0,0074919147286822 \quad \times 1000 = 7 \text{ ms}$
- Google Meet**  
 Total Delay; Data yang dikirim x 100  
 $3,242119 : 1519 \quad \times 100$   
 $0,0021343772218565 \quad \times 1000 = 2 \text{ ms}$
- Youtube**  
 Total Delay; Data yang dikirim x 100  
 $16,704617 : 1149 \quad \times 100$   
 $0,0145383959965187 \quad \times 1000 = 1 \text{ ms}$

## Lampiran 20 Perhitungan Throughput dan Delay Hari-3

## Throughput (Rabu 06 April 2022)

- Zoom**  
 Jumlah Bytes; Time Span = Hasil Bytes  
 $845301 : 9.868 = 85,66082286177544 \text{ b x } 8$   
 $= 685 \text{ k}$
- Google Meet**  
 Jumlah Bytes; Time Span = Hasil Bytes  
 $1327688 : 5.128 = 258,9095163806552 \text{ b x } 8$   
 $= 2071 \text{ k}$
- Youtube**  
 Jumlah Bytes; Time Span = Hasil Bytes  
 $2504078 : 13.815 = 181,2579080709374 \text{ b x } 8$   
 $= 1450 \text{ k}$

## Delay (Rabu 06 April 2022)

- Zoom**  
 Total Delay : Data yang dikirim x 100  
 $9,867951 : 1108 \quad \times 100$   
 $0,0089060929602888 \quad \times 1000 = 9 \text{ ms}$
- Google Meet**  
 Total Delay; Data yang dikirim x 100  
 $5,128367 : 1747 \quad \times 100$   
 $0,0029355277618775 \quad \times 1000 = 3 \text{ ms}$
- Youtube**  
 Total Delay; Data yang dikirim x 100  
 $2059,208931 : 2320 \quad \times 100$   
 $0,8875900564655172 \quad \times 100 = 899 \text{ ms}$

## Lampiran 21 Perhitungan Throughput dan Delay Hari-4

**Throughput (Kamis 07 April 2022)**

- **Zoom**  
 Jumlah Bytes : Time Span = Hasil Bytes  
 713126 : 7.751 =  $92,00438653077022 \text{ b x } 8$   
 = 736 k
- **Google Meet**  
 Jumlah Bytes : Time Span = Hasil Bytes  
 1185612 : 2.635 =  $449,9476280834915 \text{ b x } 8$   
 = 3599 k
- **Youtube**  
 Jumlah Bytes : Time Span = Hasil Bytes  
 936859 : 19.648 =  $47,68215594462541 \text{ b x } 8$   
 = 381 k

**Delay (Kamis 07 April 2022)**

- **Zoom**  
 Total Delay : Data yang dikirim x 100  
 7,750645 : 931 x 100  
 $0,0083250751879699 \text{ x } 1000 = 8 \text{ ms}$
- **Google Meet**  
 Total Delay : Data yang dikirim x 100  
 2,635481 : 1286 x 100  
 $0,0020493631415241 \text{ x } 1000 = 2 \text{ ms}$
- **Youtube**  
 Total Delay : Data yang dikirim x 100  
 19,034862 : 991 x 100  
 $0,0192077315842583 \text{ x } 1000 = 2 \text{ ms}$

## Lampiran 22 Perhitungan Throughput dan Delay Hari-5

**Throughput (Jum'at 08 April 2022)**

- **Zoom**  
 Jumlah Bytes : Time Span = Hasil Bytes  
 727468 : 4.382 =  $166,0127795527157 \text{ b x } 8$   
 = 1328 k
- **Google Meet**  
 Jumlah Bytes : Time Span = Hasil Bytes  
 3060881 : 11.520 =  $265,7014756944444 \text{ b x } 8$   
 = 2125 k
- **Youtube**  
 Jumlah Bytes : Time Span = Hasil Bytes  
 800759 : 10.401 =  $76,98865493702529 \text{ b x } 8$   
 = 615 k

**Delay (Jum'at 08 April 2022)**

- **Zoom**  
 Total Delay : Data yang dikirim x 100  
 4,381991 : 1034 x 100  
 $0,0042379023210832 \text{ x } 1000 = 4 \text{ ms}$
- **Google Meet**  
 Total Delay : Data yang dikirim x 100  
 11,519603 : 4101 x 100  
 $0,0028089741526457 \text{ x } 1000 = 3 \text{ ms}$
- **Youtube**  
 Total Delay : Data yang dikirim x 100  
 6,738391 : 744 x 100  
 $0,0090569771505376 \text{ x } 1000 = 9 \text{ ms}$

Foto Kegiatan Penelitian



