

ANALISA PERBANDINGAN KUALITAS LAYANAN VIDEO LIVE
STREAMING PADA APLIKASI ZOOM, CISCO WEBEX DAN GOOGLE
MEET

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik
Universitas Islam Riau



OLEH:

DIANI MUSTIKA DAMANIK

163510344

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU

2021

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI

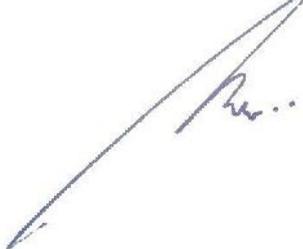
Nama : Diani Mustika Damanik
NPM : 163510344
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata Satu(S1)
Judul Skripsi : Analisa Perbandingan Kualitas Layanan Video Live Streaming pada Aplikasi Zoom, Cisco Webex dan Google Meet

Format sistematika dan pembahasan materi pada masing-masing bab dan sub bab dalam skripsi ini telah dipelajari dan dinilai relatif telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kriteria - kriteria dalam metode penulisan ilmiah. Oleh karena itu, skripsi ini dinilai layak dapat disetujui untuk disidangkan dalam ujian seminar hasil.

Pekanbaru, 06 Desember 2021

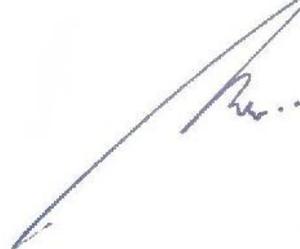
Disahkan Oleh

Ketua Prodi Teknik Informatika



Dr. Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom

Dosen Pembimbing



Dr. Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI UJIAN SKRIPSI

Nama : Diani Mustika Damanik
NPM : 163510344
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata satu (S1)
Judul Skripsi : Analisa Perbandingan Kualitas Layanan Video Live Streaming Pada Aplikasi Zoom, Cisco Webex Dan Google Meet.

Skripsi ini secara keseluruhan dinilai telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kaidah-kaidah dalam penulisan penelitian ilmiah serta telah diuji dan dapat dipertahankan dihadapan tim penguji. Oleh karena itu, Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan dinyatakan **Telah Lulus Mengikuti Ujian Komprehensif Pada Tanggal 07 Januari 2022** dan disetujui serta diterima untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Bidang Ilmu **Teknik Informatika**

Pekanbaru, 07 Januari 2022

Tim Penguji

1. Rizdqi Akbar Ramadhan, S.Kom.,M.Kom.,CHFISebagai Tim Penguji I ()
2. Yudhi Arta, ST., M.Kom Sebagai Tim Penguji II (...)

Disahkan Oleh :

Ketua Prodi Teknik Informatika

Dosen Pembimbing


Dr. Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom.


Dr. Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **DIANI MUSTIKA DAMANIK**

Tempat/ Tanggal Lahir : Balai Jaya/ 18 Mei 1997

Alamat : Jalan Air dingin taqwa 7

Adalah mahasiswa Universitas Islam Riau yang terdaftar pada :

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Informatika

Jenjang Pendidikan : Strata satu (S1)

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis adalah benar dan asli hasil dari penelitian yang telah saya lakukan dengan judul “**Analisa Perbandingan Kualitas Layanan Video Live Streaming pada Aplikasi Zoom, Cisco Webex dan Google Meet**”. Apabila dikemudian hari ada yang merasa dirugikan dan atau menuntut karena penelitian ini menggunakan sebagian hasil tulisan atau karya orang lain tanpa mencantumkan nama penulis yang bersangkutan atau terbukti karya ilmiah ini **Bukan** karya saya sendiri atau **Plagiat** hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya .

Pekanbaru, 14 Januari 2022



Diani Mustika Damanik

LEMBAR IDENTITAS PENULIS

Nama : Diani Mustika Damanik
NPM : 163510344
Tempat / Tanggal Lahir : Balai Jaya/ 18 Mei 1997
Alamat Orang Tua : Desa Mataram Jaya, Kab.OKI,
Provinsi Sumatra Selatan.
Nama Orang Tua
Nama Ayah : Randa Damanik
Nama Ibu : Susilowati
No Hp / Telp : 0822 8339 2867
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Masuk Th. Ajaran : 2016
Keluar Th. Ajaran : 2022
Judul Penelitian : Analisa Perbandingan Kualitas Layanan Video Live Streaming pada Aplikasi Zoom, Cisco Webex dan Google Meet.



Pekanbaru, 14 Januari 2022

Diani Mustika Damanik

HALAMAN PERSEMBAHAN



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,

Al-hamdu lillahi rabbil 'alamin puja dan puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan nikmat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir (skripsi) dengan judul **“Analisa Perbandingan Kualitas Layanan Video Live Streaming Pada Aplikasi Zoom, Cisco Webex dan Google Meet.**

Adapun tujuan penulis menyusun skripsi ini untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat strata-1 (S1) di program studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Islam Riau. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari pihak-pihak lain, usaha yang penulis lakukan dalam menyelesaikan skripsi ini tidak akan membuahkan hasil yang berarti. Dalam kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, karena dengan izin-Nya maka skripsi ini dapat berjalan dengan semestinya dan selesai tepat pada waktunya.
2. Orang tua penulis yakni ayah dan ibu tercinta beserta keluarga besar yang tak henti-hentinya selalu membantu doa serta mensupport penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan tepat waktu.

3. Kepada teman-teman member “BASE CAME POSKO DINDA” yang telah memberikan dukungan serta mambantu dalam segi material maupun moral dan doa nya kepada penulis.
4. Kepada member dari grup “Sarjana Muda” (Putri Ena Lisa, Indah Lestari, Erawati Br. Ambarita, Heddiana Situmeang) yang selalu support dari sejak duduk dibangku kuliah.
5. Kepada temen – temen yang telah memberikan dukungan dan semangat untuk penulis, terkhususnya Putri Ena Lisa dan Erawati Br Ambarita yang selalu bersama sama dengan penulis dalam suka maupun duka untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Teman – teman angkatan kelas C 2016 Teknik Informatika Univerisitas Islam Riau yang selalu memberikan semangat dan motivasi.

Akhir kata penulis mohon maaf atas kesalahan ataupun kekeliruan dalam penulisan skripsi ini sekiranya agar pembaca dapat memaklumi dan penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat serta memberikan wawasan bagi pembaca.

Pekanbaru, 14 Januari 2022

Diani Mustika Damanik

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,

Dengan mengucapkan Alhamdulillah segala puja dan puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas nikmat dan anugrah-Nya, berkat anugrah dan rahmat-Nya penulis dapat melaksanakan penyusunan skripsi yang berjudul **“Analisa Perbandingan Kualitas Layanan Video Live Streaming pada Aplikasi Zoom, Cisco Webex, dan Google Meet”**. Adapun tujuan dari penyusunan skripsi ini yaitu untuk mengetahui perbedaan dari beberapa aplikasi *meet* online, dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program strata-1 di jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang mendukung maupun doa yang telah diberikan kepada penulis dan semua pihak yang ikut serta dalam membantu penyusunan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi tepat waktu, penulis menyadari bahwa tanpa ada pihak yang mendukung penulis tidak akan dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Karena itu penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr.Eng.Ir.Adridjal Aziz, S.T.,M.T.,IPU selaku Dekan Fakultas Teknik dan selaku penasehat akademis yang telah meluangkan waktu untuk mengarahkan serta memberikan bimbingan dengan sabar.

2. Bapak Dr. Apri Siswanto S.Kom., M.Kom selaku ketua Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Riau yang selalu memberi arahan dan semangat kepada penulis selama dibangku kuliah.
3. Bapak Rizdqi Akbar Ramadhan, S.Kom.,M.Kom selaku dosen penguji yang telah ikhlas memberikan arahan di sela – sela kesibukan beliau kepada Penulis.
4. Bapak Yudhi Arta ST, M.Kom. selaku penguji yang telah ikhlas dan sabar memberikan bimbingan dan arahan disela-sela kesibukan beliau.
5. Segenap Dosen Teknik Informatika, Universitas Islam Riau yang telah memberikan ilmu, pendidikan, dan pengetahuan kepada penulis selama duduk dibangku kuliah.
6. Kedua orang tua atas do'a, bimbingan, serta moril dan materil yang diberikan.
7. Teman – teman kelas C angkatan 2016 Teknik Informatika Universitas Islam Riau yang selalu memberikan semangat dan motivasi.

Penulis menyadari penulisan skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan dilapangan serta bisa dikembangkan lebih lanjut.

Pekanbaru, 14 Januari 2022

Diani Mustika Damanik

**ANALISA PERBANDINGAN KUALITAS LAYANAN VIDEO LIVE
STREAMING PADA APLIKASI ZOOM, CISCO WEBEX DAN GOOGLE
MEET**

DIANI MUSTIKA DAMANIK
Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Informatika
Universitas Islam Riau
Email : dianimd@student.uir.ac.id

ABSTRAK

Pada pandemi Covid-19 yang terjadi didunia mempengaruhi berbagai bidang salah satunya yaitu institusi akademik. Dimana kegiatan akademik mulai belajar secara *daring*. Aplikasi yang kerap digunakan untuk berkomunikasi secara *daring* adalah *zoom*, *cisco webex* dan *google meet*. Banyaknya kebutuhan mengenai video secara *live streaming* mengundang banyak perhatian pengguna akan kualitas jaringan khususnya pada kualitas *Quality of Sevice* (QoS). QoS merupakan tolak ukur suatu jaringan dikatakan baik dari sisi trafik data yang berputar pada sistem tersebut. Parameter *Quality of Sevice* (QoS) yang akan diukur selama proses *streaming* yaitu *Delay*, *Jitter*, *Packet loss*, *Throughput* dan MOS (*Mean Openion Score*). Penelitian ini dilakukan secara *live* dengan berbagai kendala yang terjadi saat video streaming berlangsung seperti kestabilan pada jaringan. Jaringan yang digunakan yaitu indihome dengan kecepatan 20 mbps. Tujuan dari melakukan pengukuran ini adalah untuk mengetahui perbedaan hasil dari setiap aplikasi menggunakan jaringan yang sama dari pemakaian bandwidth, waktu tunggu serta paket data yang hilang. Pengukuran ini dilakukan dengan 3 skenario dengan durasi selama 5 menit serta pengamatan dilakukan pada *client A*. Hasil dari penelitian ini didapatkan performa jaringan terbaik berdasarkan banyaknya jumlah *client* berada pada aplikasi *Google Meet* yaitu pada skenario 2 dengan berjumlah 3 *client*, dan aplikasi yang diuji dengan performa jaringan terbaik berada pada aplikasi *Google Meet*. hal ini dikarenakan hasil dari parameter QoS pada *Google Meet* berada pada nilai *Throughput* tertinggi yaitu 1587, bernilai 3 pada *delay*, dan bernilai 3 pada *jitter*, serta bernilai terkecil untuk *packet loss* yaitu dengan nilai 3,4%. Saran untuk penelitian selanjutnya dapat menambahkan jumlah client lebih dari 15 client untuk mengetahui perbedaan hasil yang lebih signifikan dari penelitian ini.

Kata Kunci : Google Meet, Live Streaming, QoS, Webex, Zoom.

**ANALISA PERBANDINGAN KUALITAS LAYANAN VIDEO LIVE
STREAMING PADA APLIKASI ZOOM, CISCO WEBEX DAN GOOGLE
MEET**

DIANI MUSTIKA DAMANIK
Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Informatika
Universitas Islam Riau
Email : dianimd@student.uir.ac.id

ABSTRACT

The Covid-19 pandemic that has occurred in the world has affected various fields, one of which is academic institutions. Where academic activities begin to learn online. Applications that are often used to communicate online are Zoom, Cisco Webex and Google Meet. The large number of needs regarding live streaming video invites a lot of user attention to the quality of the network, especially the quality of Quality of Service (QoS). QoS is a benchmark for a network that is said to be good in terms of data traffic that rotates on the system. Quality of Service (QoS) parameters that will be measured during the streaming process are Delay, Jitter, Packet loss, Throughput and MOS (Mean Opinion Score). This research was conducted live with various obstacles that occur during video streaming, such as stability on the network. The network used is indihome with a speed of 20 mbps. The purpose of this measurement is to find out the difference in the results of each application using the same network from bandwidth usage, waiting time and lost data packets. This measurement was carried out in 3 scenarios with a duration of 5 minutes and observations were made on client A. The results of this study obtained the best network performance based on the large number of clients in the Google Meet application, namely in scenario 2 with 3 clients, and the application tested with the best network performance is in the Google Meet app. this is because the results of the QoS parameters on Google Meet are at the highest throughput value, namely 1587, worth 3 for delay, and worth 3 for jitter, and the smallest value for packet loss is with a value of 3.4%. Suggestions for further research can add the number of clients more than 15 clients to find out the difference in results that are more significant than this study.

Key word : Google Meet, Live Streaming, QoS, Webex, Zoom.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Rumusan Masalah	4
1.5. Tujuan.....	4
1.6. Manfaat penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Dasar Teori	7
2.2.1 <i>Live Streaming</i>	7
2.2.2 <i>Video Streaming</i>	8
2.2.3 <i>Internet Protocol (IP)</i>	9
2.2.4 <i>Internet Service Provider (ISP)</i>	10
2.2.5 <i>User Datagram Protocol (UDP)</i>	10
2.2.6 <i>Real-Time Transport Protocol (RTP)</i>	11
2.2.7 <i>Topologi Jaringan</i>	12
2.2.8 <i>Quality of Service (QoS)</i>	13
2.2.9 <i>Zoom</i>	19
2.2.10 <i>Cisco Webex</i>	20
2.2.11 <i>Google Meet</i>	20
2.2.12 <i>Wireshark</i>	21
2.2.13 <i>Bandwidth</i>	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Alat dan Bahan Penelitian	23
3.1.1. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	23

3.1.2.	Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	23
3.2.	Teknik Pengumpula Data	24
3.3.	Sumber Data.....	27
3.4	Deskriptif Variabel Penelitian	27
3.4.1	Perancangan Pengukuran Jaringan.....	27
3.4.2	Wawancara.....	31
3.5.	Teknik Analisa Data.....	31
3.5.1.	<i>Wireshark</i>	31
3.5.2	Analisis Jaringan.....	35
3.5.3	Analisis <i>Live Streaming</i>	35
3.5.4	Microsoft Excel 2013.....	36
3.6.	Skenario Pengujian.....	37
3.6.1.	Alur Pengujian QoS.....	37
3.7	Hasil Analisis Kualitas <i>Live Streaming</i>	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		<u>39</u>
4.1.	Pengaturan Aplikasi	<u>39</u>
4.1.1	Pengaturan <i>Wireshark</i>	<u>39</u>
4.1.2	Pengaturan <i>Zoom</i>	40
4.1.3	Pengaturan <i>Cisco Webex</i>	42
4.1.4	Pengaturan <i>Google Meet</i>	45
4.2.	Pengujian dan Perhitungan <i>Quality of Service (Qos)</i>	48
4.2.1.	Pengukuran Kualitas Jaringan Saat Video <i>Live Streaming</i>	48
<u>4.2.1.1.</u>	<u>Hasil Pengujian dan Perhitungan <i>Zoom</i></u>	<u>48</u>
<u>4.2.1.2.</u>	<u>Hasil Pengujian dan Perhitungan <i>Cisco Webex</i></u>	<u>53</u>
<u>4.2.1.3.</u>	<u>Hasil Pengujian dan Perhitungan <i>Cisco Webex</i></u>	<u>59</u>
4.3.	Hasil dan Analisa.....	66
4.3.1.	Aplikasi <i>Zoom</i>	75
4.3.1	Aplikasi <i>Cisco Webex</i>	78
4.3.3.	Aplikasi <i>Google Meet</i>	81
4.4.	Kesimpulan Pengujian <i>Quality of Service (QoS)</i>	84
4.4.1.	Kategori Standar Nilai QoS Aplikasi <i>Zoom</i>	84

4.4.2.	Kategori Standar Nilai QoS Aplikasi <i>Cisco Webex</i>	84
4.4.3.	Kategori Standar Nilai QoS Aplikasi <i>Google Meet</i>	85
4.4.3.	Kategori Standar Nilai QoS dari Keseluruhan Aplikasi	85
BAB V PENUTUP		89
5.1.	Kesimpulan.....	89
5.2.	Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA		90



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Topologi Jaringan	12
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3.2. Pengujian Kecepatan Internet	32
Gambar 3.3. Alur Pengujian QoS	38
Gambar 4.1. Tahap Awal Pengaturan <i>Wireshark</i>	40
Gambar 4.2. Tampilan Beranda Awal <i>Zoom</i>	41
Gambar 4.3. Tampilan <i>Video Streaming</i> pada Aplikasi <i>Zoom</i>	41
Gambar 4.4. Tampilan Login <i>Cisco Webex</i>	42
Gambar 4.5. Tampilan <i>Video Live Streaming</i> Pada Aplikasi <i>Cisco Webex</i>	43
Gambar 4.6. Tampilan Pengaturan Pada Aplikasi <i>Cisco Webex</i>	44
Gambar 4.7. Tampilan Beranda Awal <i>Google Meet</i>	45
Gambar 4.8. Tampilan <i>Video Live Streaming</i> Pada Aplikasi <i>Google Meet</i>	46
Gambar 4.9. Hasil Skenario 1 <i>Video Streaming</i> Aplikasi <i>Zoom</i>	48
Gambar 4.10. Hasil Skenario 2 <i>Video Streaming</i> Aplikasi <i>Zoom</i>	50
Gambar 4.11. Hasil Skenario 3 <i>Video Streaming</i> Aplikasi <i>Zoom</i>	52
Gambar 4.12. Hasil Skenario 1 <i>Video Streaming</i> Aplikasi <i>Cisco Webex</i>	54
Gambar 4.13. Hasil Skenario 2 <i>Video Streaming</i> Aplikasi <i>Cisco Webex</i>	56
Gambar 4.14. Hasil Skenario 3 <i>Video Streaming</i> Aplikasi <i>Cisco Webex</i>	58
Gambar 4.15. Hasil Skenario 1 <i>Video Streaming</i> Aplikasi <i>Google Meet</i>	60
Gambar 4.16. Hasil Skenario 2 <i>Video Streaming</i> Aplikasi <i>Google Meet</i>	62
Gambar 4.17. Hasil Skenario 3 <i>Video Streaming</i> Aplikasi <i>Google Meet</i>	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kategori Standar Nilai QoS.....	13
Tabel 2.2. Standarisasi <i>Throughput</i>	14
Tabel 2.3. Standarisasi <i>Delay</i>	15
Tabel 2.4. Standarisasi <i>Jitter</i>	16
Tabel 2.5. Standarisasi <i>Packet Loss</i>	17
Tabel 2.6. Penilaian MOS Kategori Suara yang diperdengarkan.....	24
Tabel 2.7 Penilaian MOS Kategori Instansi Volume.....	18
Tabel 2.8. Penilaian MOS Kategori Usaha.....	18
Tabel 3.1. Spesifikasi Perangkat Lunak.....	24
Tabel 3.2. Jadwal Pengujian.....	29
Tabel 4.1. Penilaian MOS Skenario 1 pada <i>Zoom</i>	49
Tabel 4.2. Penilaian MOS Skenario 2 pada <i>Zoom</i>	51
Tabel 4.3. Penilaian MOS Skenario 3 pada <i>Zoom</i>	53
Tabel 4.4. Penilaian MOS Skenario 1 pada <i>Cisco Webex</i>	55
Tabel 4.5. Penilaian MOS Skenario 2 pada <i>Cisco Webex</i>	57
Tabel 4.6. Penilaian MOS Skenario 3 pada <i>Cisco Webex</i>	59
Tabel 4.7. Penilaian MOS Skenario 1 pada <i>Google Meet</i>	61
Tabel 4.8. Penilaian MOS Skenario 2 pada <i>Google Meet</i>	63
Tabel 4.9. Penilaian MOS Skenario 3 pada <i>Google Meet</i>	66
Tabel 4.10. Keseluruhan Penilaian MOS.....	67
Tabel 4.11. Keseluruhan Penilaian QoS.....	70
Tabel 4.12. Nilai <i>Throughput</i> Skenario 1 Sampai 3.....	71
Tabel 4.13. Nilai <i>Delay</i> Skenario 1 Sampai 3.....	72
Tabel 4.14. Nilai <i>Jitter</i> Skenario 1 Sampai 3.....	73
Tabel 4.15. Nilai <i>Packet Loss</i> Skenario 1 Sampai 3.....	74
Tabel 4.16. Hasil Pengujian <i>Throughput Zoom</i>	75
Tabel 4.17. Hasil Pengujian <i>Delay Zoom</i>	76
Tabel 4.18. Hasil Pengujian <i>Jitter Zoom</i>	77

Tabel 4.19. Hasil Pengujian <i>Packet Loss Zoom</i>	77
Tabel 4.20. Hasil Pengujian <i>Throughput Cisco Webex</i>	78
Tabel 4.21. Hasil Pengujian <i>Delay Cisco Webex</i>	79
Tabel 4.22. Hasil Pengujian <i>Jitter Cisco Webex</i>	80
Tabel 4.23. Hasil Pengujian <i>Packet Loss Cisco Webex</i>	80
Tabel 4.24. Hasil Pengujian <i>Throughput Google Meet</i>	81
Tabel 4.25. Hasil Pengujian <i>Delay Google Meet</i>	82
Tabel 4.26. Hasil Pengujian <i>Jitter Google Meet</i>	83
Tabel 4.27. Hasil Pengujian <i>Packet Loss Google Meet</i>	83
Tabel 4.28. Standar Nilai QoS Zoom.....	84
Tabel 4.29. Standar Nilai QoS <i>Cisco Webex</i>	85
Tabel 4.30. Standar Nilai QoS <i>Google Meet</i>	85
Tabel 4.31. Kategori Standar QoS Keseluruhan Aplikasi.....	86
Tabel 4.32. Skala Penilaian MOS.....	87



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada tahun 2019 pemerintah china mengumumkan adanya kasus infeksi virus corona di wuhan, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memberikan nama resmi penyakit yang disebabkan oleh virus corona baru sebagai Covid-19 yang merupakan singkatan dari penyakit virus corona yang dimulai pada 2019 dikutip dari antaranews.com. WHO menyatakan bahwa virus corona jenis baru penyebab Covid-19 telah menjadi pandemi global. Akibat dari pandemi covid-19 menyebabkan pemerintahan menutup semua akses, perkumpulan, pesta dan lain sebagainya yang bersifat pengumpulan masa, seperti di tutupnya lembaga pendidikan sehingga pemerintah khususnya di Indonesia meminta pelajar Indonesia agar belajar dirumah. Menteri pendidikan dan kebudayaan (Mendikbud), Nadiem Makarim mendukung kebijakan pemerintah untuk meliburkan sekolah. Hal ini dikarenakan penyebaran virus Covid-19 semakin mengkhawatirkan, Dikutip dari jurnal posmedia.com. Dimasa pandemi sekarang ini berbagai sekolah maupun perguruan tinggi mulai menetapkan belajar secara *daring*.

Teknologi masa kini semakin canggih dengan kecanggihannya, orang berkomunikasi tidak hanya melalui teks maupun suara, melainkan dapat berkomunikasi menggunakan video. Salah satu solusi aplikasi yang kerap digunakan untuk berkomunikasi dimasa pandemi yang biasa digunakan bertatap

muka secara *daring* adalah dengan *video live streaming* seperti aplikasi *zoom*, *cisco webex* dan *google meet*.

Banyaknya kebutuhan mengenai video secara *live streaming* mengundang banyak perhatian pengguna akan kualitas dari *video live streaming* tersebut khususnya pada kualitas *Quality of Service* (QoS). QoS sendiri merupakan tolak ukur suatu jaringan dikatakan baik dari sisi trafik data yang berputar pada sistem tersebut. Dibutuhkan nya QoS untuk mengetahui masalah kualitas komunikasi pada aplikasi yang akan digunakan. Masalah yang sering terjadi pada saat *user* melakukan *video live streaming* pada aplikasi *zoom*, *cisco webex* dan *google meet* adalah masalah mengenai kualitas video dan suara. Hal ini dikarenakan keterbatasan *bandwidth*, dimana semakin besar *bandwidth* yang tersedia maka semakin baik kualitas dari video tersebut. *Bandwidth* umumnya memiliki kebutuhan seperti kebutuhan *bandwidth* untuk mengirim sinyal video dan untuk mengirim sinyal suara, semakin jauh jarak *user* dari *node* utama *bandwidth* maka semakin rendah kualitasnya. Dengan adanya faktor dari kualitas layanan *video live streaming* diatas menarik penulis untuk melakukan penelitian ini dengan judul “Analisa Perbandingan Kualitas Layanan *Video Live Streaming* pada Aplikasi *Zoom*, *Cisco Webex* dan *Google Meet*”.

Pada penelitian ini obyek yang akan diuji performa *video streaming* yaitu aplikasi *zoom* , *cisco webex* dan *google meet* dengan mengakses jaringan internet *wireless indihome* yang dikelola salah satu provider internet di Indonesia yaitu PT. Telkom. Akses internet layanan *indihome* menggunakan fiber optic teknologi media tranmisi. Pengukuran kualitas *video live streaming* menggunakan metode

QoS memiliki beberapa aspek secara kuantitatif yang banyak dipertimbangkan oleh peneliti seperti *Delay*, *Jitter*, *Packet loss*, *Throughput* dan MOS (*Mean Openion Score*). Penelitian ini menggunakan konsep, teori serta pustaka hasil-hasil dari penelitian sebelumnya sehingga dapat digunakan penulis untuk bahan penelitian ini.

1.2. Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah yang dapat diambil dari latar belakang tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Sedikitnya informasi mengenai layanan QoS jaringan internet pada saat *video live streaming* pada aplikasi *zoom*, *cisco webex* dan *google meet*.
- b. Banyak *user experience* (pengguna) yang kurang mengetahui apa itu kualitas layanan Qos.

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian yang akan dilakukan ini adalah sebagai berikut :

- a. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode QoS dengan parameter yang akan di ukur yaitu , *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay*, *Jitter* dan MOS (*Mean Openion Score*).
- b. Pada penelitian ini pengujian *video live streaming* mengakses jaringan internet pada Telkom yaitu *wireless indihome*.
- c. Pengujian pada penelitian ini dilakukan pada sisi pengguna menggunakan sistem point to multipoint.

- d. Pengujian pada penelitian ini dilakukan dengan tahap 3 skenario yang akan dijalani
- e. Pengamatan dilakukan pada salah satu client dari empat client yang sedang aktif mengakses video live streaming secara serentak.
- f. Monitoring atau pengambilan data menggunakan aplikasi *wireshark*.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada di atas yang telah dijelaskan maka penulis merumuskan beberapa masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana mengidentifikasi performa jaringan indihome?
- b. Bagaimana hasil dari parameter QoS pada jaringan indihome dari pengujian *video live streaming*?
- c. Performa *video live streaming* mana yang paling baik kualitasnya ketika terhubung di beberapa *client*?

1.5. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Untuk menganalisis kualitas jaringan *wireless indihome* dengan performa dari *video live streaming* aplikasi *zoom*, *cisco* dan *google meet*.
- b. Untuk mengetahui hasil performa *video live streaming* yang diperoleh dari masing – masing aplikasi yang akan diuji.
- c. Untuk mengetahui perolehan nilai hasil dari segi pengukuran *Delay*, *Jitter*, *Packet Loss*, *Throughput* dan *MOS (Mean Openion Score)*.

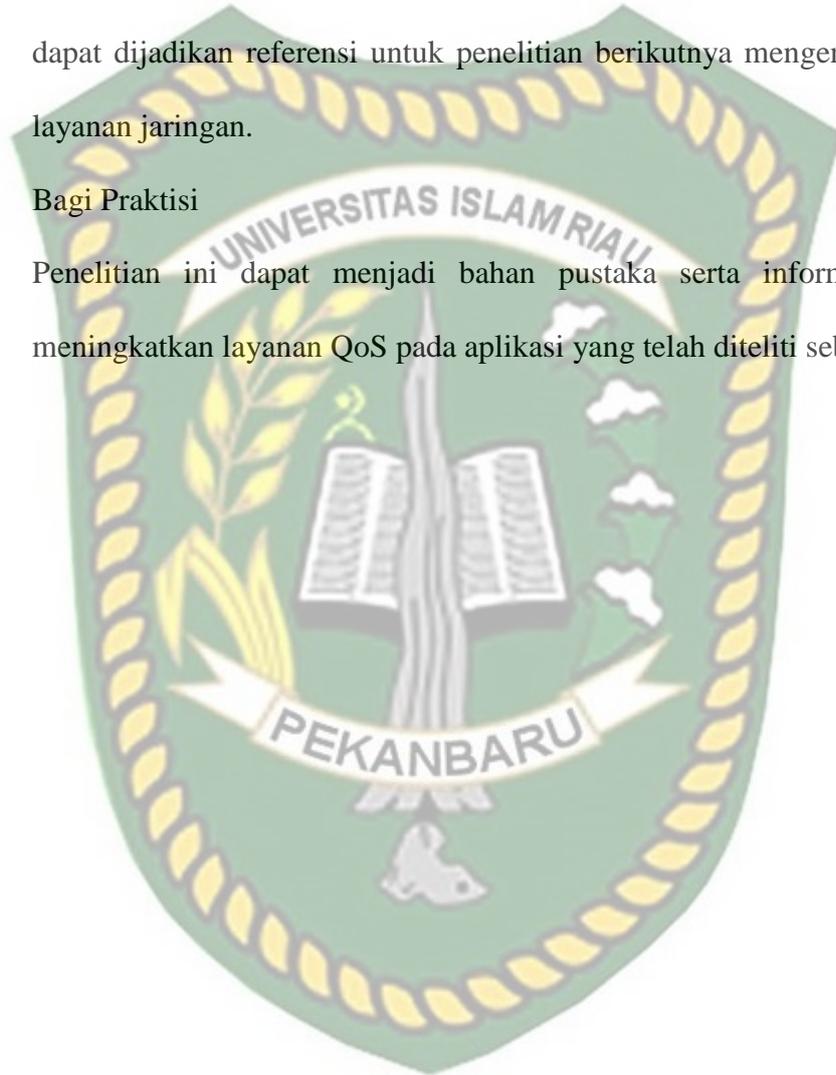
1.6. Manfaat penelitian

a. Bagi Akademis

Penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai wawasan bagi pembaca serta dapat dijadikan referensi untuk penelitian berikutnya mengenai kualitas layanan jaringan.

b. Bagi Praktisi

Penelitian ini dapat menjadi bahan pustaka serta informasi untuk meningkatkan layanan QoS pada aplikasi yang telah diteliti sebelumnya.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Sutanta, E. (2019), dalam penelitiannya yang berjudul “Perbandingan Kinerja *Video Streaming* pada Website *Viu.com*, *Drakor.id*, dan *indoxx1.com* menggunakan parameter QoS” dari hasil penelitian ini yang dihasilkan yaitu 1) Nilai *streaming* video kualitas sangat baik dengan parameter *delay* dengan kualitas 360 *pixel* pada website *indoxx1.com*, dan kualitas 720 *pixel* pada website *viu.com* 2) Nilai *streaming* video sangat baik dengan parameter *jitter* dengan kualitas 360 *pixel* pada website *drakor.id*, dan kualitas 720 *pixel* pada website *viu.com* 3) Layanan FTP dan HTTP nilai sangat baik *streaming* video dengan parameter packet loss dengan kualitas 360 *pixel* dan 720 *pixel* pada website *drakor.id*, *viu.com* dan *indoxx1.com*. 4) Nilai *streaming* video sangat baik parameter *throughput* dengan kualitas 360 *pixel* dan 720 *pixel* pada website *viu.com*.

R Rumani M, (2014), dalam penelitiannya yang berjudul “Analisis Kualitas Layanan *Video Live Streaming* pada Jaringan Lokal Universitas Telkom”, membahas tentang analisis kualitas layanan *video live streaming*, Urgensi dari penelitian ini untuk seberapa besar pengaruh laju *frame* didalam jaringan dikaitkan dengan *bandwidth* yang tersedia, terhadap parameter QoS jaringan. Penelitian ini menggunakan pengujian *Quality of Service (QoS)* dalam implementasi *video live streaming* ini menggunakan *software network analyzer*

wireshark. Hasil penelitian menunjukkan bahwa video dengan laju *frame* lebih besar dari 15 fps, memberikan *jitter* dan *Throughput* dengan nilai yang besar.

Primananda, R. (2017), dalam penelitiannya membahas tentang Analisis Performansi H.264 dan H.265 pada *video streaming* dari segi *Quality of Service*. Pada penelitian ini pengujian dilakukan pada streaming menggunakan metode kompresi H.264/AVC dan H.265/HEVC. Menurut parameter hasil yang dihasilkan durasi *streaming live* H.264 dan H.265 adalah 22.870 sec dan 34.039, ketika *store* 10.927 sec dan 11.789 sec. Nilai *throughput streaming live* H.264 dan H.265 adalah 0.28 MBit/sec dan 0.18 MBit/sec, ketika *store* adalah 0.81 MBit/sec dan 0.79 MBit/sec. Nilai *delay streaming live* H.264 dan H.265 adalah 18.04 ms dan 24.67 ms, ketika *store* adalah 8.47 ms dan 8.60 ms. Dapat disimpulkan performa *streaming* H.264 lebih baik dari H.265 dikarenakan memiliki nilai durasi *streaming* yang lebih rendah, *throughput* yang lebih tinggi, dan *delay* yang lebih kecil.

Berdasarkan studi pustaka diatas yang telah dilakukan sebelumnya, maka dalam penelitian ini akan dilakukan analisa perbandingan kualitas layanan *video live streaming* pada aplikasi *zoom*, *cisco webex* dan *google meet* dengan menggunakan metode *Quality of Service* (QoS) dengan parameter *Delay*, *Jitter*, *Packet Loss*, *Throughput* dan MOS (*Mean Openion Score*).

2.2. Dasar Teori

2.2.1 Live Streaming

Streaming live menggunakan protokol yang unreliable seperti UDP sehingga konten terdistribusi *secara real-time*, namun konten yang disugukan

tidak dikonsumsi *user* secara penuh karena *unreliable* dari UDP tersebut. *Streaming live* membutuhkan media menumpangkan konten yang distreamingkan secara *live*. Dalam penyebaran datanya konten video yang *live* akan diencode kemudian didecode kembali oleh *end-user*. *Encode* video biasanya menggunakan H.264/AVC untuk konten visual dan AAC untuk konten audio (Sinky, 2013). *Streaming* membutuhkan *bandwidth* yang besar. *Live streaming* merupakan sebuah tayangan/siaran yang dilakukan secara langsung dan proses masih berjalan saat diteraminkan (*real time*), contoh dari *live streaming* adalah, siaran televisi, ketika tayangan disiarkan biasanya akan tampil di televisi tulisan *LIVE* pada sudut atas televisi tersebut, contoh lainnya juga ada pada aplikasi instagram, facebook dan lain sebagainya.

2.2.2 Video Streaming

Menurut Munir (2013) pengertian video streaming berasal dari pengertian *video* dan *streaming*. *video* adalah suatu perangkat yang berfungsi sebagai penerima gambar dan suara. *streaming* adalah proses penghantaran data dalam aliran berkelanjutan dan tetap yang memungkinkan pengguna mengakses dan menggunakan file sebelum data dihantar sepenuhnya. kegunaan *video streaming* adalah sebuah komunikasi yang dilakukan melalui broadcast akses internet untuk menghasilkan sebuah gambar. *Video streaming* bukan hal yang baru sejak munculnya 3G (generasi ketiga).

Video streaming adalah teknologi pengiriman data, *video* atau *audio* dalam bentuk yang telah dikompresi melalui jaringan *internet* yang ditampilkan oleh suatu *player* secara *realtime*. *Player* dibutuhkan oleh pengguna yang

merupakan suatu aplikasi khusus untuk melakukan dekompresi dan pengiriman data berupa *video* ketampilan layar monitor dan data berupa suara ke *speaker*. *Streaming* membagikan data dan *encoding*, kemudian mengirimkannya melalui jaringan dan pada saat data sampai pada pengguna maka akan dilakukan *decoding* serta pembacaan data.

Ada beberapa tipe dari *video streaming* antara lain, *webcast* dimana tayangan yang ditampilkan merupakan siaran langsung (*live*) dan *video on demand* (VOD), dimana tayangan yang akan ditampilkan sudah terlebih dahulu disimpan dalam *server*. Adapun factor yang mempengaruhi dalam berjalannya *video streaming* yaitu: *bandwidth*, *delay*, *loss packet* dan teknik mendistribusikan video tersebut ke beberapa tujuan secara merata dan efisien (Apostolopoulos, 202,p1).

2.2.3 Internet Protocol (IP)

Internet merupakan suatu hubungan antara berbagai jenis komputer dan juga dengan jaringan di dunia yang memiliki sistem operasi dan juga aplikasi yang berbeda maupun, dimana hubungan tersebut memanfaatkan kemajuan perangkat komunikasi seperti telepon dan satelit yang menggunakan protokol standar dalam melakukan hubungan komunikasi, yaitu protokol TCP/IP (*Transmission Control/Internet Protocol*) (Supriyanto, 2006). Pada jaringan TCP/IP, sebuah computer diidentifikasi dengan alamat IP dan setiap computer memiliki alamat IP yang berbeda-beda hal ini dilakukan agar tidak terjadi kesalahan pada saat transfer data dilakukan. Internet Protokol

mengimplementasikan dua fungsi dasar yaitu addressing dan fragmentasi. IP sangat penting dalam pengiriman informasi dalam metode pengalamatan pengirim maupun penerima, terdapat standar pengalamatan yang sudah digunakan yaitu IPv4 dengan alamat yang terdiri dari 32 bit.

Alamat IP sendiri adalah deretan angka biner antara 32 bit sampai 128 bit yang dipakai sebagai alamat identifikasi untuk tiap komputer host dalam jaringan internet. Panjang dari angka ini adalah 32 bit, dan 128 bit yang menunjukkan alamat dari computer tersebut pada jaringan internet berbasis TCP/IP.

2.2.4 Internet Service Provider (ISP)

Untuk bisa mengakses internet kita perlu memngkoneksi jaringan atau ISP (Internet Service Provider), Internet Service Provider atau penyelenggara jasa internet sendiri (PIJI) adalah rekanan atau produsen yang memberikan jasa layanan akses internet atau media komunikasi dan informasi berbasis online. Salah satu contoh ISP yang akan digunakan pada penelitian ini adalah indihome.

Indihome adalah produk dari PT. Telkomsel Indonesia yang merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN), dan merupakan perusahaan penyedia layanan jasa dan jaringan telekomunikasi terluas dan terbesar di Indonesia dengan jumlah pelanggan telepon sebanyak 15 juta dan pelanggan telpon seluler sebanyak 104 juta pengguna pada akhir tahun 2015

2.2.5 User Datagram Protocol (UDP)

UDP melakukan komunikasi secara sederhana, UDP biasanya digunakan untuk komunikasi yang sederhana seperti DHCP (Dynamic Host Configuration

Protocol), query DNS (Domain Name System), NTP (Network Time Protocol). UDP digunakan untuk situasi yang tidak mementingkan mekanisme reliabilitas. *Header* UDP hanya berisi empat *field* yaitu *source port*, *destination port*, *length* dan *UDP checksum* dimana fungsinya hampir sama dengan TCP, namun fasilitas *checksum* pada UDP bersifat opsional. UDP digunakan pada VoIP karena pada pengiriman audio streaming yang berlangsung terus menerus lebih mementingkan kecepatan pengiriman data agar tiba di tujuan tanpa memperhatikan adanya paket yang hilang walaupun mencapai 50% dari jumlah paket yang dikirimkan.

UDP merupakan salah satu protocol utama di atas IP yang merupakan transport protocol yang lebih sederhana dibandingkan dengan TCP. UDP adalah protocol yang paling cepat karena tidak memerlukan pengakuan dari sisi client dan pengiriman ulang paket yang hilang.

2.2.6 Real-Time Transport Protocol (RTP)

Menurut Wikipedia, Real-time Transport Protocol (RTP) didefinisikan sebagai standardisasi paket untuk mengirimkan audio dan video pada jaringan IP. RTP digunakan untuk komunikasi dan sistem entertain yang termasuk didalamnya streaming media seperti telepon, aplikasi video teleconference dan web yang memiliki fitur berbasis push-to-talk.

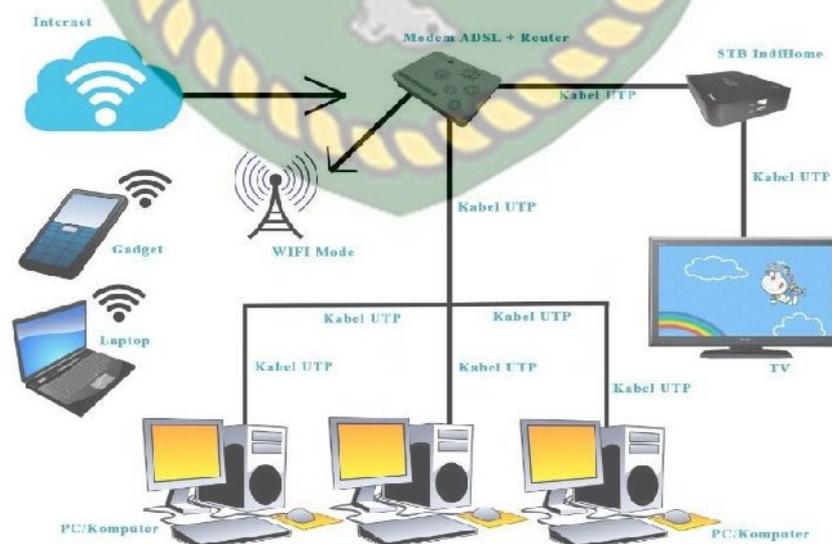
RTP dan RTCP merupakan protokol yang digunakan untuk mengatasi masalah aliran paket data audio dan video. Protokol RTP menyediakan mekanisme transport *end-to-end* layanan audio dan video secara *realtime*. RTP biasanya digunakan untuk mengirimkan data melalui UDP. Protokol RTCP digunakan untuk mengontrol RTP dengan cara menyediakan *feedback* untuk

menganalisa kesalahan pengiriman. RTP didesain sebagai end-to-end, realtime, dan transfer stream data. Protokol ini dilengkapi dengan jitter

sebagai kompensasi dan sebagai deteksi dari urutan kedatangan dalam data yang biasa ditemukan dalam transmisi di jaringan IP- RTP mendukung transfer data ke beberapa tujuan secara multicast. RTP dianggap sebagai standar utama untuk transportasi audio/video pada jaringan IP dan digunakan profil yang terkait dan format payload (Zurawski, Richard 2004).

2.2.7 Topologi Jaringan

Jaringan yang digunakan yaitu jaringan indihome, deskripsi dari topologi jaringan pada indihome yang kerap digunakan dirancang oleh pihak indihome kepada masyarakat yang berlangganan internet dari layanan indihome. Gambaran topologi jaringan indihome yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.1. Topologi Jaringan

2.2.8 *Quality of Service (QoS)*

Quality of Service (QoS) adalah suatu mekanisme pada jaringan yang menentukan bahwa aplikasi-aplikasi atau layanan dapat beroperasi sesuai dengan *standard* kualitas layanan yang telah ditetapkan. Parameter-parameter QoS seperti *Throughput*, *Delay*, *Jitter*, dan *Packet Loss* (Irawati & vidya, 2015). QoS merupakan kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik kepada pengguna dalam membagi *Bandwidth* sesuai dengan kebutuhan data yang digunakan. Melalui QoS, seorang *Network Administrator* dapat memberikan prioritas *traffic* tertentu.

QoS memiliki standarisasi yang telah ditetapkan, salah satunya yaitu *Telecommunication and Internet Protocol Harmonization Over Network (TIPHON)*, seperti pada tabel 2.3. dibawah ini sebagai berikut (Wulandari, 2016) :

Tabel 2.1 Kategori Standar Nilai QoS

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

2.2.8.1. Parameter Quality of Service (QoS)

Ada beberapa parameter dari *Quality of Service* (QoS) yaitu (Wulandari, R. 2016):

a. *Throughput*

Throughput merupakan kecepatan transfer data. *Throughput* adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Adapun kategori *Throughput* menurut TIPHON seperti pada tabel 2.4, sebagai berikut :

Tabel 2..2. Standarisasi *Throughput*

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

Persamaan Perhitungan *Throughput* :

$$\textit{Throughput} = \frac{\textit{Packet Data Diterima}}{\textit{Lama Pengamatan}}$$

b. *Delay*

Dalam jaringan VoIP, *delay* merupakan suatu permasalahan yang harus diperhitungkan karena bagus tidaknya suara tergantung dari waktu *delay*.. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak media fisik, kengesti atau waktu proses yang lama. Adapun kategori *Delay* menurut TIPHON seperti pada tabel 2.5, sebagai berikut :

Tabel 2.3 Standarisasi *Delay*

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

Persamaan Perhitungan *Delay* :

$$\text{Rata-rata } \textit{Delay} = \frac{\textit{Total Delay}}{\textit{Total Paket Yang Diterima}}$$

c. *Jitter*

Jitter merupakan variasi *delay* yang terjadi akibat adanya selisih waktu atau interval antar kedatangan paket di penerima. Parameter ini dapat ditangani dengan mengatur metode antrian pada router saat terjadi

kongesti atau saat perubahan kecepatan. Adapun kategori *Jitter* menurut TIPHON seperti pada tabel 2.6, sebagai berikut :

Tabel 2.4 Standarisasi *Jitter*

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

Persamaan Perhitungan *Jitter* :

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

$$\text{Total Variasi Delay} = \text{Delay} - (\text{Rata} - \text{Rata Delay})$$

d. *Packet Loss*

Packet Loss (kehilangan paket data pada proses transmisi) terjadi ketika terdapat penumpukan data pada jalur yang dilewati pada saat beban puncak (peak load) yang menyebabkan kemacetan transmisi paket akibat padatnya trafik yang harus dilayani dalam batas waktu tertentu. Adapun

kategori *Packet Loss* menurut TIPHON seperti pada tabel 2.7, sebagai berikut :

Tabel 2.5 Standarisasi *Packet Loss*

Kategori <i>Packet Loss</i>	<i>Packet Loss</i> (%)	Indeks
Sangat Bagus	< 3	4
Bagus	3 – 15	3
Sedang	15 – 25	2
Buruk	> 25	1

Persamaan perhitungan *Packet Loss* :

$$Packet\ Loss = \frac{(Paket\ Data\ Dikirim - Paket\ Data\ Diterima)}{Paket\ Data\ Yang\ Dikirim} \times 100\%$$

e. MOS (*Mean Opinion Score*)

Metode MOS (*Mean Opinion Score*) merupakan metode yang digunakan untuk menentukan kualitas suara dalam jaringan IP berdasarkan dari standar ITU-T P.800. Metode ini bersifat subjektif, karena pengujian yang dihasilkan berdasarkan pendapat orang-perorangan. Untuk menentukan nilai MOS terdapat dua cara pengetesan yaitu, conversation opinion test dan listening test. Pada Metode MOS dinilai kurang efektif dalam mengestimasi kualitas

layanan suara untuk VoIP, karena tidak terdapatnya nilai yang pasti terhadap parameter yang mempengaruhi kualitas dalam VoIP serta setiap orang pasti memiliki standar yang berbeda-beda terhadap suara yang mereka dengar. Pada parameter ini digunakan 3 kategori penilaian namun masih mengacu pada standar ITU. Penilaian tersebut berdasarkan kualitas suara yang didengar, usaha yang diperlukan untuk mendengar, dan intensitas volume yang didengar. Skala penilaian masing-masing kategori ditunjukkan pada tabel 2.6, tabel 2.7, 2.8 dan tabel 2.9.

Tabel 2.6 Skala Penilaian *Mean Opinion Score* (MOS)

Nilai MOS	Kualitas Percakapan
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang Baik
1	Buruk

Tabel 2.7 Penilaian MOS Kategori Suara yang Diperdengarkan

Indeks MOS	Kualitas Percakapan
5	Sangat Jelas, Tanpa <i>Noise</i>
4	Jelas, Sedikit <i>Noise</i>
3	Cukup Jelas, Banyak <i>Noise</i>
2	Kurang Jelas, Sulit dimengerti
1	Tidak Jelas, Tidak dimengerti

Tabel 2.8 Penilaian MOS Kategori Intensitas Volume yang didengarkan

Indeks MOS	Kualitas Percakapan
5	Sangat besar dari yang diharapkan
4	Lebih besar dari yang diharapkan
3	Sesuai dengan yang diharapkan
2	Lebih kecil dari yang diharapkan
1	Sangat kecil dari yang

Tabel 2.9 Penilaian MOS Kategori Usaha

Nilai MOS	Kualitas Percakapan
5	Nyaman, Santai
4	Perlu sedikit usaha untuk konsentrasi
3	Perlu cukup usaha untuk konsentrasi
2	Perlu banyak usaha untuk berkonsentrasi
1	Tidak dimengerti dengan seluruh usaha

2.2.9 Zoom

Zoom merupakan aplikasi yang menyediakan layanan konferensi jarak jauh dengan menggabungkan konferensi video, pertemuan online, obrolan, hingga kalaborasi seluler. Aplikasi ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari aplikasi zoom yaitu: memungkinkan melakukan meeting sampai 100 pengguna. Pengguna dapat menjadwalkan meeting menggunakan fitur schedule (jadwal), zoom cloud meeting ini dapat bekerja pada perangkat Android, IOS,

Windows dan Mac. Aplikasi zoom juga bisa mengirim teks saat rapat sedang berlangsung. Kekurangan dari aplikasi ini yaitu kegiatan online hanya dapat berlangsung selama 40 menit. Zoom adalah aplikasi komunikasi menggunakan video dan audio yang dapat digunakan dalam berbagai perangkat baik seluler maupun desktop. Aplikasi ini biasanya digunakan untuk tatap muka secara jarak jauh dengan jumlah pengguna yang cukup banyak.

2.2.10 Cisco Webex

Webex adalah layanan *video conference* milik *Cisco*, perusahaan jaringan dan infrastruktur internet ternama. Layanan ini biasanya menargetkan pengguna kalangan *enterprise* atau perusahaan besar tapi juga cocok untuk kegiatan belajar mengajar jarak jauh. *Webex* memiliki antarmuka yang sederhana dan mudah digunakan di laptop, komputer, dan *smartphone*. Di dalam *Webex* tersedia fitur *chat*, *audio chat*, *video chat* tetapi tergantung jenis *browser* yang digunakan, *file sharing* seperti menampilkan *slide Powerpoint*, serta *whiteboard* yang interaktif.

Cisco webex merupakan aplikasi *video conference* yang memungkinkan komunikasi dengan menggunakan perangkat personal dan *mobile* seperti *smartphone*, *PC*, *laptop*, *netbook* dan *PC tablet* selama masih ada dalam jangkauan jaringan internet. *Webex* mengkombinasikan komunikasi lewat telephone dengan tampilan dilayar komputer.

2.2.11 Google Meet

Google Meet atau *Google Hangouts Meet* adalah aplikasi *video conference* atau *online meeting* versi bisnis yang dirancang khusus untuk organisasi atau perusahaan dalam berbagai ukuran. Beberapa fitur yang bisa

digunakan di dalam *Google Meet* adalah dukungan maksimal peserta video *conference* hingga 100 orang, dapat digunakan di semua *platform*, berbagai dokumen atau presentasi, dan akses mudah hanya lewat tautan yang dibagikan. Pengguna bisa memulai video *conference* melalui *browser Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge*, atau *Safari*. Atau, bisa juga melalui ponsel dengan mengunduh aplikasi *Meet* di *PlayStore* maupun *AppStore*. Sebelum memulai rapat/belajar, kamera dan mikrofon di desktop atau ponsel perlu dipastikan dalam keadaan aktif. Kualitas video juga bisa diatur, apakah ingin menggunakan resolusi tinggi atau standar.

2.2.12 *Wireshark*

Wireshark adalah suatu *open-source packet analyzer* yang biasa digunakan untuk *troubleshooting network*, analisis, serta *communication protocol development*. *Wireshark* mengizinkan pengguna untuk melihat lalu lintas paket data pada suatu jaringan dengan *network interface controller*, baik satu jalur ataupun *broadcast* dan *multicast*. *Wireshark* merupakan suatu *software* yang mengerti struktur dari banyak protokol yang berbeda. Karena *Wireshark* menggunakan PCAP untuk menangkap paket data, *Wireshark* hanya dapat menangkap paket data dari *network* yang didukung pcap (Lukas Sihombing & Zulfin, 2019).

Umumnya *Wireshark* digunakan oleh administrator jaringan komputer untuk memecahkan masalah jaringan, memeriksa masalah keamanan jaringan, dan sebagian pengembang untuk *debug* implementasi protokol jaringan dan belajar internal protokol jaringan. Hal ini lebih mudah dilakukan dan diimplementasikan

pada jaringan local. Hasil yang ditangkap oleh *Wireshark* dapat digunakan sebagai perbandingan antar jaringan.

Sebelum melakukan pengambilan paket, perlu diketahui mode pengambilan data yang dapat digunakan yaitu :

- a. Menggunakan Hub: Pada mode ini pengguna dapat membatasi target device dan sistem penganalisis pada network segment yang sama dengan menghubungkan mereka langsung ke hub.
- b. Dengan *Port Mirroring*: Mode ini dilakukan dengan menduplikasi *traffic* antara satu port switch atau lebih dan di'*mirrorr*'kan ke port yang diinginkan.
- c. *ARP cache Poisoning*: Menerjemahkan alamat layer 2 melalui protokol layer 3 pada *ARP*. Ini juga dikenal dengan *ARP spoofing*, yang mana proses ini mengirim *ARP messages* ke *Ethernet* atau router dengan *MAC address* palsu untuk mengganggu lintas data dari komputer lain.

2.2.13 Bandwidth

Menurut Setiawan (2013), *bandwidth* adalah suatu ukuran dari banyaknya informasi yang dapat mengalir dari suatu tempat ke tempat lain dalam suatu waktu tertentu. *Bandwidth* dapat diibaratkan sebagai sebuah pipa air memiliki diameter tertentu. Semakin besar bandwidth, maka semakin banyak pula air yang dapat mengalir di dalam pipa tersebut.

Bandwidth adalah jumlah trafik informasi yang bisa melewati suatu koneksi jaringan pada periode waktu tertentu. *Bandwidth* adalah faktor yang penting yang digunakan untuk menganalisis *performance* jaringan, mendesain

jaringan baru, dan memahami internet. Unit dasar *bandwidth* adalah bits per second (bps).



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Alat dan Bahan Penelitian

Adapun spesifikasi perangkat keras (*hardware*) yang akan digunakan untuk melakukan pengujian dan penelitian ini serta spesifikasi perangkat lunak (*software*) yang dibutuhkan untuk sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

3.1.1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Spesifikasi perangkat keras (*hardware*) yang digunakan yaitu :

- a. Processor : Intel® Celeron® Processor: N3350
- b. Monitor : LCD 14 inch
- c. RAM : 2GB
- d. *Type System* : 64-bit *Operating System*

3.1.2. Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak (*Software*) yang digunakan dalam Pengujian ini seperti pada tabel 3.1, sebagai berikut:

Tabel 3.1. Spesifikasi Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Fungsi
1.	Win 10 Aspire ES1-432	Sistem Operasi untuk <i>Client</i>
2.	Wireshark V.3.4.5	Tools yang digunakan untuk menangkap paket <i>Video live Streaming</i>
3.	Aplikasi Zoom	Aplikasi yang digunakan untuk melakukan perbandingan layanan QoS
4.	Aplikasi Cisco Webex	Aplikasi yang digunakan untuk melakukan perbandingan layanan QoS
5.	Aplikasi Google meet	Aplikasi yang digunakan untuk melakukan perbandingan layanan QoS
6.	Microsoft Excel 2013	Aplikasi untuk menghitung dan menganalisa data dari parameter QoS

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Dalam sebuah penelitian pengumpulan data merupakan faktor yang sangat penting untuk mendapatkan data yang *valid* dan dapat dijadikan sebagai bahan yang akan digunakan pada penelitian ini sehingga hasil yang akan diperoleh sesuai dengan apa yang diharapkan, maka dari itu penulis melakukan langkah-langkah penelitian sebagai berikut :

a. Persiapan Alat dan Bahan

Pada tahap ini akan dilakukan persiapan alat dan bahan apa saja yang akan digunakan untuk mendukung dalam penelitian ini.

b. Observasi dan pengumpulan data

Observasi yaitu melakukan pengamatan langsung ke lokasi, yaitu dimana penelitian ini akan berlangsung menggunakan layanan internet berupa Indihome. dan pengumpulan data yang akan dilakukan terhadap aplikasi *zoom, cisco webex* dan *google meet*.

c. Pengukuran

Pada tahap pengujian ini akan dilakukan beberapa analisa dari komponen jaringan, antara lain : *Throughput, packet loss, Delay, jitter* dan MOS (*Mean Opinion Score*) dengan menggunakan *tools wireshark* untuk mendapatkan hasil pengujian yang sedang berjalan.

d. Kepustakaan

Dalam penelitian kepustakaan ini bahan yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada teori, studi pustaka hasil dari penelitian sebelumnya, jurnal ilmiah serta buku-buku yang berkaitan dengan penelitian ini yang digunakan sebagai *referensi* bagi penulis.

e. Analisa

Metode ini digunakan untuk menganalisa performa kualitas aplikasi *video live streaming*, sehingga mengetahui hasil dari pengukuran dari parameter QoS yang meliputi : *Throughput, packet loss, Delay, jitter*

dan MOS (*Mean Openion Score*) yang akan diperoleh dan apakah telah sesuai dengan standar yang mengacu pada THIPON.

Diagram alir yang akan digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

3.3. Sumber Data

Pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini dikelompokkan menjadi dua yaitu:

a. Data Primer

Sugiyono, (2016: 225), Data primer merupakan sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Sumber data primer didapatkan melalui kegiatan wawancara dengan subjek penelitian dan dengan observasi atau pengamatan langsung di lapangan.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak lain seperti dokumen dokumen grafis (tabel, catatan, notulen rapat, SMS, dan lain-lain), foto-foto, film, rekaman video, dan informasi dari internet yang berhubungan dengan penelitian tersebut. Sumber data yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada teori, konsep serta dari pustaka yang diperoleh dari hasil – hasil penelitian terdahulu.

3.4 Deskriptif Variabel Penelitian

3.4.1 Perancangan Pengukurans Jaringan

Pada saat pengukuran jaringan yang akan digunakan adalah jaringan *wireless indihome*. Pengujian dilakukan pada sisi pengguna dan akan dilakukan pengamatan hanya pada salah satu dari ketiga client yang sedang terhubung pada video live streaming yang aktif secara serentak pada kota yang sama namun berbeda lokasi dan terhubung pada layanan internet yaitu *wirelees indihome*.

Performa video live streaming yang akan diuji ada tiga aplikasi yaitu zoom, cisco webex dan google meet. Dalam penelitian ini pengukuran menggunakan sistem operasi Windows 10 dan menggunakan *tool* pengukuran *Wireshark*. Pengukuran dilakukan setelah pengcapturan data berdasarkan proses streaming video yang berlangsung yaitu dengan menggunakan jaringan internet *indihome* .

3.4.1.1 Topologi Jaringan

Topologi jaringan adalah hal yang menjelaskan hubungan geometris antara unsur – unsur dasar penyusunan jaringan yaitu: node, link, dan station. Topologi jaringan mendefinisikan tata letak jaringan atau struktur dari sudut pandang aliran data. Biasanya pemilihan topologi jaringan didasarkan pada skala biaya, jaringan, tujuan, dan penggunaan.

Proses pengujian Jaringan yang akan dilakukan oleh 4 client dengan jaringan ISP yang berbeda, masing masing client terhubung pada *video live streaming*, dan masing – masing client terhubung melalui jaringan di wireless.

Adapun agenda penjadwalan yang akan dilakukan untuk prngukuran ke tiga aplikasi ini yaitu dibagi menjadi 3 hari dan bisa dilihat pada table 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3.2. Jadwal Pengujian

Pengukuran Hari Ke	Pengukuran performa video streaming	Waktu pengujian	Parameter yang Diuji	Durasi Waktu
1.	Zoom	13:00 – 15:00	<i>Delay, Jitter, Packet loss, Throughput dan MOS</i>	5 Menit
2.	Cisco Webex	14:00 -16:00	<i>Delay, Jitter, Packet loss, Throughput dan MOS</i>	5 Menit
3.	Google Meet	10:30 – 13:30	<i>Delay, Jitter, Packet loss, Throughput dan MOS</i>	5 Menit

Pada table 3.2 dapat dilihat bahwa pengukuran akan dilakukan pada ke tiga aplikasi yaitu zoom pada pukul 13:00 sampai dengan 15:00, cisco webex dilakukan pukul 14:00 sampai 16:00 dan google meet pada pukul 10:30 sampai 13:30 dengan menggunakan parameter QoS dan dengan durasi 5 menit. Pengukuran dilakukan di satu kota yaitu kota pekanbaru namun berbeda lokasi dari *client* satu dengan *client* yang lainnya. Pengujian ini dilakukan dengan 3 skenario setiap masing – masing aplikasi yaitu skenario satu, dua dan tiga.

a. Skenario 1

Proses dari skenario 1 ini dimana *client* A akan melakukan video *live streaming* dengan *client* B, C dan D. Pengambilan data akan dimulai ketika ketiga *client* tersebut terhubung ke jaringan internet dan ketiga

client aktif terhubung ke salah satu aplikasi yang digunakan untuk melakukan *video live streaming*. pengambilan data dilakukan dengan durasi 5 menit. Proses pengambilan data berlaku untuk semua aplikasi yang akan diuji.

b. Skenario 2

Pada skenario 2 ini *client* A hanya terhubung dengan *client* C dan D, dimana *client* B telah *leave* atau tidak terhubung lagi di *video live streaming*. Dan pengukuran dilakukan pada saat *client* A, C dan *client* D yang sama – sama aktif di *video live streaming* dan terhubung di internet jaringan dengan pengukuran masing – masing setiap aplikasi dengan waktu dan pengambilan data dilakukan dengan durasi 5 menit. Proses pengambilan data berlaku untuk semua aplikasi yang akan diuji.

c. Skenario 3

Pada skenario 3 ini *client* A hanya terhubung dengan *client* D saja, dimana *client* C melakukan *leave* pada *video live streaming*. Dan pengukuran dilakukan pada saat *client* A dan *client* D sama – sama aktif di *video live streaming* dan terhubung di internet jaringan dengan pengukuran masing – masing setiap aplikasi dengan waktu dan pengambilan data dilakukan dengan durasi 5 menit. Proses pengambilan data berlaku untuk semua aplikasi yang akan diuji. Gambar topologi jaringan yang akan diukur seperti pada gambar berikut:

3.4.2 Wawancara

Pada penelitian ini penulis juga akan melakukan tahap tatap muka langsung dengan narasumber atau pemilik jaringan *wireless indihome*, serta mengajukan pertanyaan – pertanyaan yang akan dibutuhkan dalam pengumpulan data dalam penelitian ini. Pertanyaan diberikan kepada 5 pengguna dan kepada pemilik dari jaringan *wireless indihome* tersebut.

Dan adapun pertanyaan – pertanyaan yang akan diajukan oleh penulis kepada narasumber yaitu mengenai:

- d. Kualitas indihome
- e. Kestabilan indihome
- f. *Bandwidth*
- g. Keluhan dari pengguna
- h. Layanan indihome

3.5. Teknik Analisa Data

3.5.1. *Wireshark*

Wireshark merupakan salah satu tool aplikasi *Network Analyzer* atau analisa jaringan *open source*. Awalnya tool ini bernama *Ethereal*, pada Mei 2006 proyek ini berganti nama menjadi *Wireshark* karena masalah merek dagang. Penganalisaan kinerja jaringan itu dapat melingkupi berbagai hal, mulai dari proses menangkap paket-paket data atau melihat lalu lintas paket data pada suatu jaringan dengan *network interface controller*, baik satu jalur ataupun *broadcast* dan *multicast*, sampai digunakan pula untuk *sniffing*, *sniffing* yaitu memperoleh

informasi penting seperti password, email, data sensitif, dan lain-lain. Tampilan *wireshark* ini sangat bersahabat karena menggunakan tampilan grafis atau GUI. Dalam aplikasi inilah nantinya semua proses pengukuran jaringan dilakukan mulai dari pengukuran *Delay*, *Throughput*, *Jitter*, *Packet Loss* dan MOS (*Mean Opinion Score*) serta dapat digunakan untuk melakukan monitoring *packet data*.

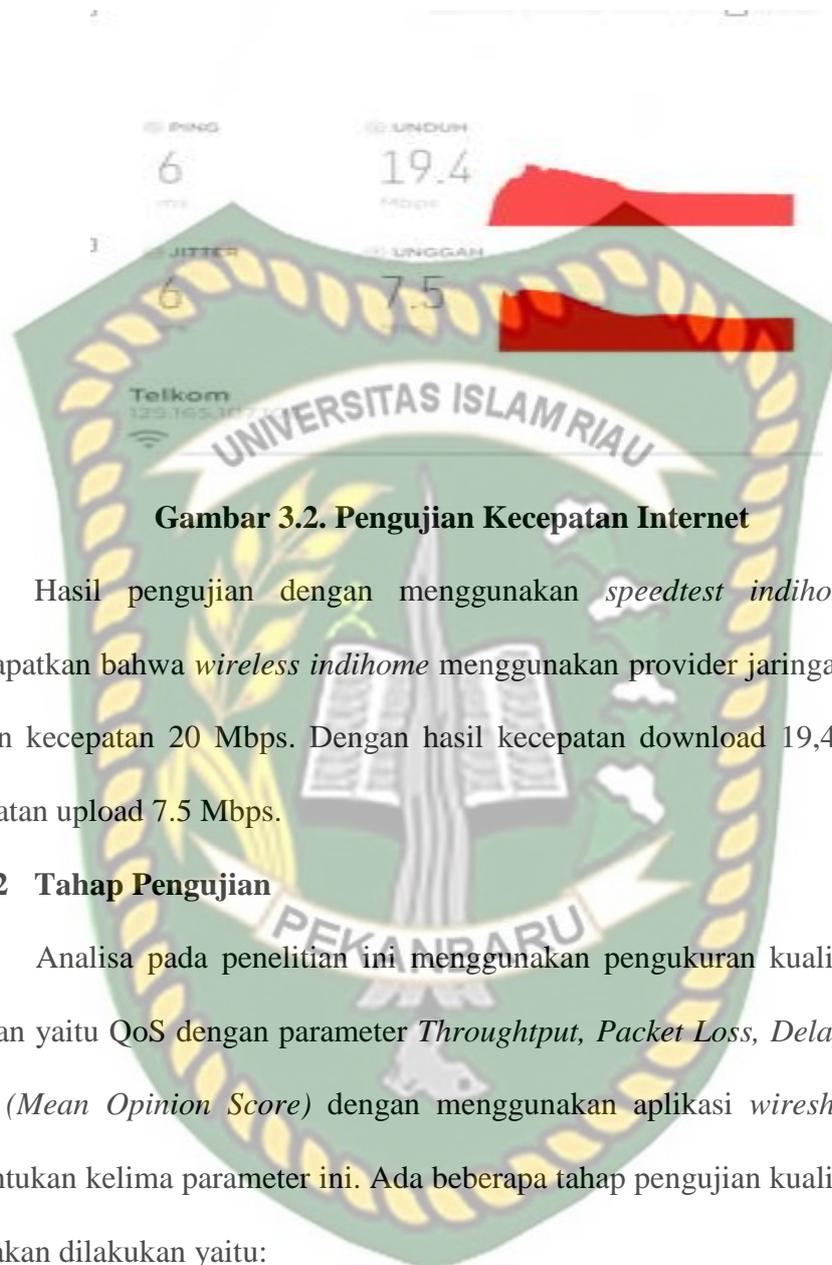
Adapun fungsi dari aplikasi *wireshark* ini meliputi:

- a. Sebagai analisa jaringan
- b. Dapat menangkap paket data atau informasi yang berkeliaran dalam jaringan yang terlihat
- c. Penganalisaan informasi yang didapat dengan melakukan *sniffing*
- d. Membaca data secara langsung dari *Ethernet*, *Token-Ring*, *FDDI*, *Serial* (PPP dan SLIP), *802.11 wireless LAN*, dan koneksi *ATM*
- e. Menganalisa transmisi paket data dalam jaringan, proses koneksi dan transmisi data antar computer

3.5.2. Analisis Jaringan *wireless* Indihome

3.5.2.1 Pengujian Kecepatan Internet

Pada pengujian kecepatan internet pada indihome yang dilakukan ini menggunakan *tools speedtest indihome* Telkom. Hasil dari pengujian kecepatan internet ini adalah untuk dapat mengetahui informasi dari kecepatan internet yang digunakan. Berikut adalah hasil tes kecepatan internet dari *indihome*.



Gambar 3.2. Pengujian Kecepatan Internet

Hasil pengujian dengan menggunakan *speedtest indihome* telkom mendapatkan bahwa *wireless indihome* menggunakan provider jaringan indihome dengan kecepatan 20 Mbps. Dengan hasil kecepatan download 19,4 Mbps dan kecepatan upload 7.5 Mbps.

3.5.2.2 Tahap Pengujian

Analisa pada penelitian ini menggunakan pengukuran kualitas layanan jaringan yaitu QoS dengan parameter *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay*, *jitter* dan MOS (*Mean Opinion Score*) dengan menggunakan aplikasi *wireshark* untuk menentukan kelima parameter ini. Ada beberapa tahap pengujian kualitas jaringan yang akan dilakukan yaitu:

a. Uji *Throughput*

Pada tahap pertama yaitu pengujian terhadap parameter *Throughput* yang bertujuan untuk melihat seberapa besar dan seberapa optimal penggunaan *bandwidth* yang digunakan oleh user pada layanan internet khususnya indohome dalam sebuah jaringan ketika live streaming berlangsung. Data *Throughput* dengan

menggunakan aplikasi *wireshark*, dimana perhitungan sesuai dengan rumus parameter *Throughput* dan sesuai dengan standari dari THIPON.

b. Uji *Packet Loss*

Pada tahap ini pengujian *live streaming* juga akan dilakukan dengan menghitung jumlah paket IP yang hilang dengan seluruh paket IP yang dikirim seluruh antara *source* dan *destination*. Paket IP yang hilang juga akan mempengaruhi dari kualitas video *live streaming* yang sedang berlangsung baik itu dari gambar ataupun suara. pengukuran yang dilakukan pada parameter akan memberikan hasil apakah video *streaming* yang akan diukur pada ketiga aplikasi tersebut sudah memenuhi standar dari THIPON atau belum.

c. Uji *Jitter*

Pada penelitian ini pengukuran juga akan dilakukan pada parameter *jitter* dimana, perhitungan *jitter* itu sendiri adalah diambil dari jumlah variasi *delay* / jumlah *packet* yang diterima. Semakin kecil angka dari *jitter* yang diperoleh maka dari analisis *traffic network* maka semakin baik *traffic network* yang akan diperoleh. Dan merupakan standarisasi dari THIPON.

d. Uji *Delay*

Pada tahap ini akan dilakukan pengukuran parameter *delay*, dimana pada suatu jaringan *delay* dihitung dengan waktu rata –

rata paket dari *transmitter* mencapai *receiver*. Perhitungan *delay* itu sendiri diambil dari waktu packet data dikirim – waktu packet data diterima. Pengambilan data *delay* menggunakan aplikasi *wireshark* dan semakin kecil angka *delay* dari suatu *analisis traffic network* maka semakin baik *traffic network*.

e. MOS (*Mean Opinion Score*)

Pada tahap ini akan dilakukan pengukuran terhadap MOS (*Mean Opinion Score*) dimana Untuk menentukan nilai MOS ada dua cara pengetesan yaitu, *conversation opinion test* dan *listening test*. Dimana Pada Metode MOS penilaian menggunakan 3 kategori penilaian namun masih mengacu pada standar ITU. Penilaian tersebut berdasarkan kualitas suara yang didengar, usaha yang diperlukan untuk mendengar, dan intensitas volume yang didengar.

3.5.3 Analisis Live Streaming

Analisis performa *live streaming* akan dilakukan pengukuran jaringan menggunakan *wireshark* pada ketiga aplikasi yaitu, zoom, cisco webex dan google meet pada saat *live streaming* sedang berlangsung, saat *live streaming* sedang berlangsung ada tahap yang akan dilakukan yaitu:

a. *Live streaming*

Pada tahap ini pengujian dilakukan pada sisi pengguna dimana ada 3 *client* yaitu *client A*, *client B* dan *client C* yang akan melakukan *video*

live streaming dan saling terhubung dengan jaringan internet. pengamatan dilakukan oleh salah satu *client* yaitu *client A*.

b. *Capture data*

Saat proses *pengcaturan data* aplikasi yang akan pertama diuji adalah aplikasi zoom, dan dilanjutkan aplikasi cisco webex dan google meet di hari selanjut nya. Pengukuran dan pengambilan data menggunakan aplikasi wireshark , diaplikasi inilah data lalu lintas jaringan dapat dilihat dan dapat dilakukan penganalisis untuk selanjutya.

c. *Pengukuran*

Pada tahap ini akan dilakukan pengukuran parameter dari QoS yaitu: *Throughput, Packet Loss, Delay, jitter* dan MOS (*Mean Opinion Score*) dan akan pengukuran durasu selama 5 menit dalam satu performa *video live streaming*.

3.5.4 Microsoft Excel 2013

Microsoft Excel adalah sebuah program aplikasi lembar kerja *spreadsheet* yang dibuat dan didistribusikan oleh Microsoft Corporation untuk sistem operasi Microsoft Windows dan Mac O, aplikasi ini dapat digunakan untuk pengolahan angka, aplikasi berfungsi untu proses perhitungan secara cepat, tepat dan semi otomatis. Aplikasi ini juga dapat digunakan dalam perhitungan yang sederhana kalkulasi kompleks baik itu berupa data angka, data teks, data waktu, data tanggal atau data yang dikombinasikan oleh data – data tersebut.

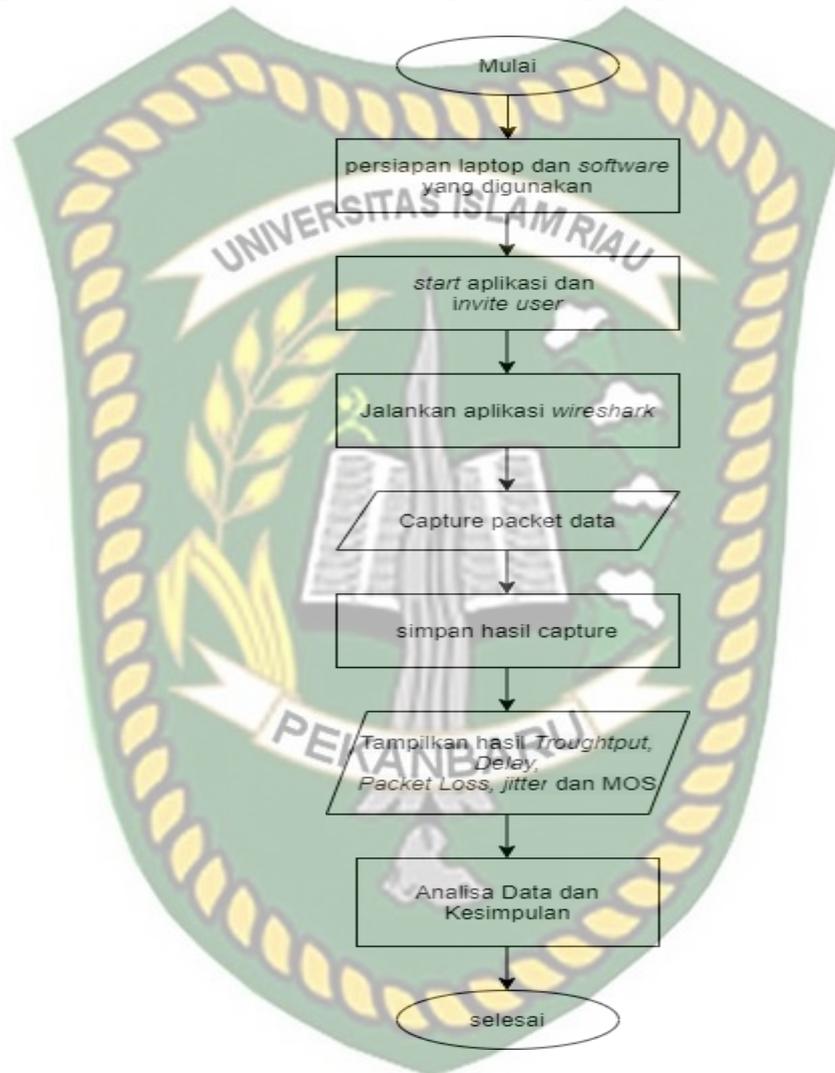
Aplikasi Microsoft excel pada penelitian ini akan digunakan untuk menghitung dan menganalisa pada parameter dari QoS yaitu parameter *Throughput*, *packet loss*, *jitter* dan *delay*. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan aplikasi dari *Microsoft excel* akan dilakukan menganalisa hasil dari perhitungan tersebut. Hasil dari analisa inilah yang akan membandingkan kualitas layanan live streaming manakah dari aplikasi zoom, cisco webex dan google meet yang lebih baik.

3.6. Skenario Pengujian

3.6.1. Alur Pengujian QoS

Analisa perbandingan performa *live streaming* yang akan dilakukan pada aplikasi *zoom*, *cisco webex* dan *google meet* dengan penerapan parameter QoS pada layanan internet menggunakan *wireless indihome* ini bekerja dengan beberapa prosedur penelitian, yang pertama diawali dengan menyiapkan perangkat laptop yang telah terinstal aplikasi *zoom*, *cisco webex*, *google meet* dan aplikasi *wireshark*, kemudian buka salah satu aplikasi yang akan diukur serta meng *invite user* lain pada aplikasi tersebut. Saat *user* telah masuk keruang meeting dan terhubung *live streaming* dengan *user* lainnya, langkah selanjutnya adalah pengcapturan packet dengan aplikasi *wireshark*. Penerapan QoS pada layanan jaringan *wireless indihome* ini melalui tahapan kerja yang akan menjadi prosedur penelitian, adapun prosedur penelitian yang akan dilakukan di awali dengan menjalankan *Wireshark*, kemudian dilanjutkan dengan *capture packet*, setelah itu baru dilakukan dengan Pengujian parameter QoS antara lain, *Throughput*, *Delay*, *Packet Loss*, *jitter* dan MOS (*Mean Opinion Score*),

selanjutnya dilakukan analisa QoS dari hasil Pengujian dengan standar yang telah ditetapkan oleh THIPON untuk mendapatkan informasi bagaimana kualitas dari objek penelitian. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.2 :



Gambar 3.3. Alur Pengujian QoS

3.7 Hasil Analisis Kualitas *Live Streaming*

Hasil analisa *live streaming* itu sendiri adalah dimana pada penelitian ini dapat membandingkan performa *video live streaming* dari ketiga aplikasi tersebut

dengan menggunakan layanan jaringan internet indihome. apakah kualitas layanan QoS dengan pengukuran parameter, *Throughput*, *jitter*, *packet loss*, *delay* dan MOS (*Mean Opinion Score*) telah sesuai dengan stadarisasi dari THIPON dan ITU.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

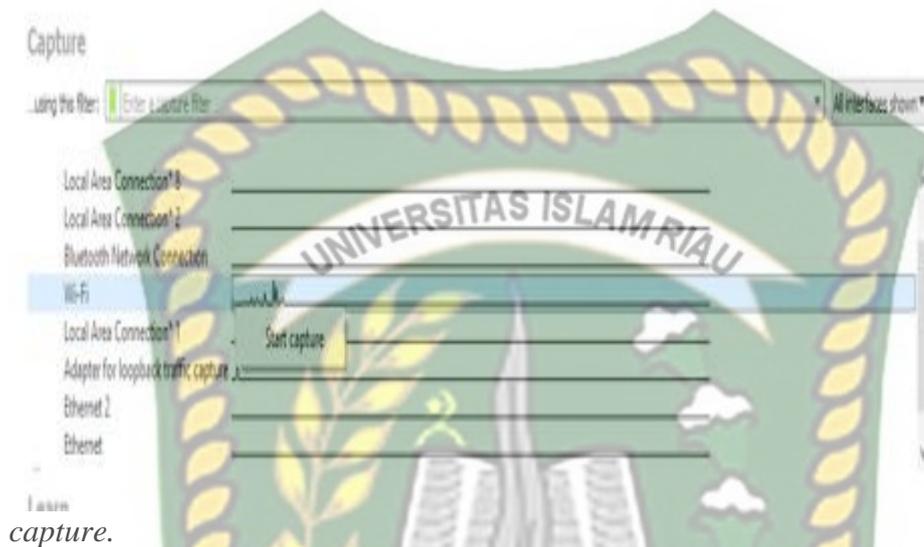
4.1. Pengaturan Aplikasi

Dalam penelitian yang akan dilakukan, ada beberapa *software* yang akan mendukung jalannya penelitian ini, Pada pembahasan yang akan dijelaskan yaitu mengenai langkah – langkah dari aplikasi yang akan digunakan sebelum proses video streaming yang akan berlangsung, aplikasi yang akan dijelaskan yaitu: *wireshark*, *zoom*, *cisco webex* dan *google meet*.

4.1.1 Pengaturan *Wireshark*

Pada saat akan *capture* data jaringan dari video *streaming* yang akan berlangsung ada beberapa langkah untuk pengaturan dari aplikasi *wireshark* yang akan dilakukan. Dalam proses pengaturan pada aplikasi ini, langkah pertama yang dilakukan setelah membuka aplikasi *wireshark* yaitu pastikan jaringan *wireless indihome* yang akan digunakan telah aktif, kemudian buka salah satu aplikasi *live streaming* yang akan diuji, lalu lakukan video *live streaming* secara serentak menggunakan jaringan internet. Setelah itu mengklik kanan dimana kursor

mengarah pada jaringan *wifi wireless indihome* yang ada di layar. Lalu pilih *start*



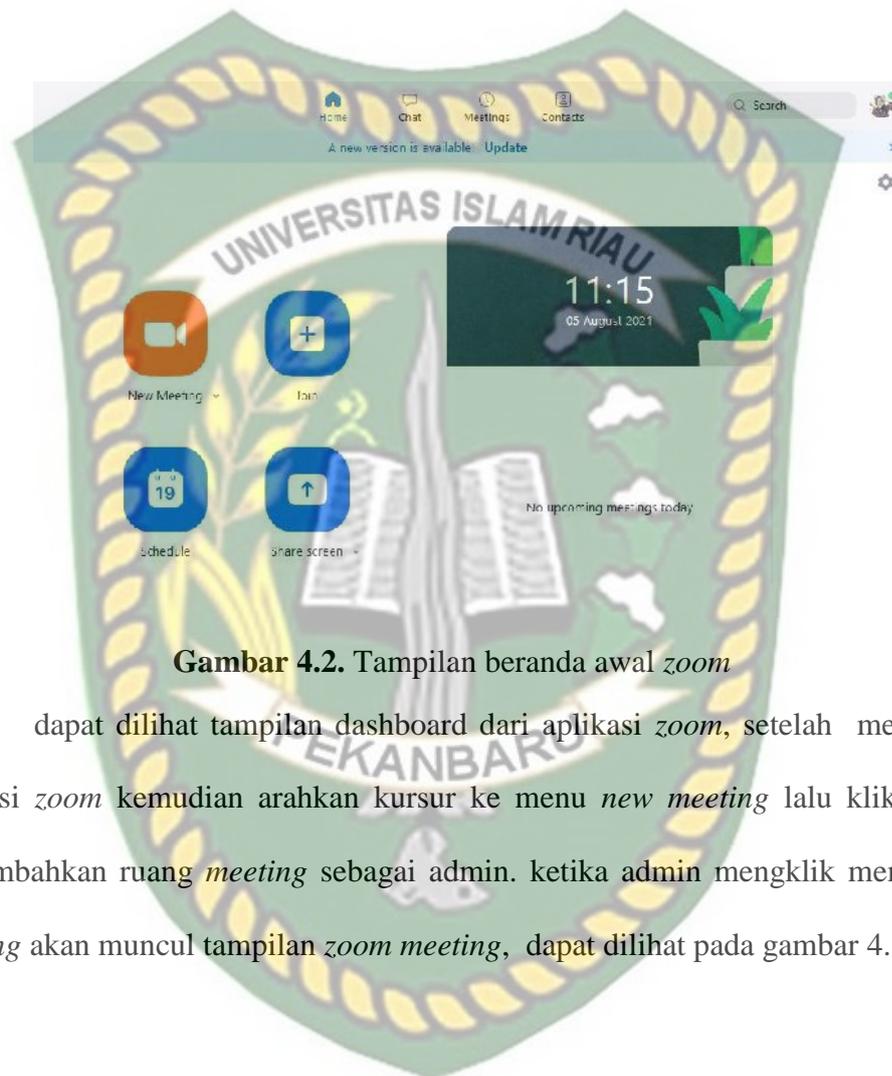
Gambar 4.1. Tahap Awal pengaturan *Wireshark*

Dari gambar dapat dilihat beberapa koneksi yang dapat digunakan, pada tahap awal penggunaan pada aplikasi *wireshark* untuk melakukan pengujian menggunakan jaringan *wifi indihome* yaitu dengan mengarahkan kursor pada jaringan *wifi* lalu mengklik kanan kemudian pilih *start capture*.

4.1.2 Pengaturan *Zoom*

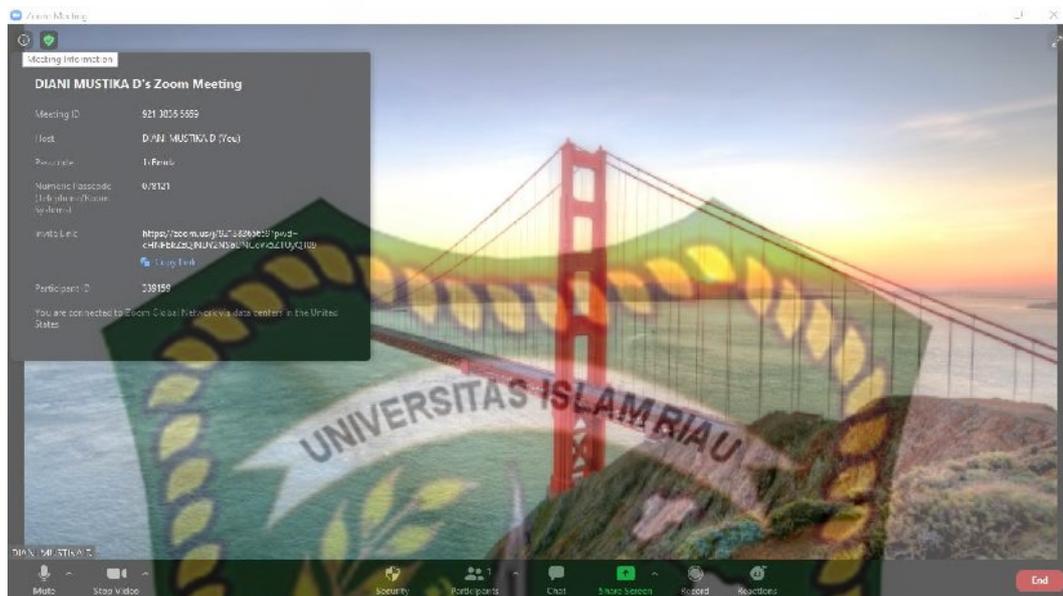
Pada saat akan menjalankan *video live streaming* ada beberapa tahap yang akan dilakukan. Pengamatan dilakukan pada sisi pengguna yaitu *client A* yang akan melakukan *video live streaming* secara serentak berdasarkan skenario yang telah ditentukan. Dimana *client A* merupakan admin dalam *live streaming* ini. Dalam proses pengaturan di aplikasi ini, langkah yang dilakukan yaitu pastikan jaringan *wireless indihome* yang akan digunakan telah aktif, kemudian dilanjutkan

membuka aplikasi *zoom*, tampilan *zoom* dapat dilihat pada gambar 4.2 dibawah ini:



Gambar 4.2. Tampilan beranda awal *zoom*

dapat dilihat tampilan dashboard dari aplikasi *zoom*, setelah membuka aplikasi *zoom* kemudian arahkan kursor ke menu *new meeting* lalu klik untuk menambahkan ruang *meeting* sebagai admin. ketika admin mengklik menu *new meeting* akan muncul tampilan *zoom meeting*, dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4.3. Tampilan video *live streaming* pada aplikasi *zoom*

Pada gambar 4.3 dapat dilihat tampilan pada *zoom meeting*, admin dapat menambahkan atau menginvite peserta lain dengan cara arahkan kursor pada *meeting information* lalu klik *copy link* dan bagikan ke peserta yang akan mengikuti *zoom meeting*. setelah admin membagikan link, peserta otomatis langsung dapat mengikuti video *live streaming* dengan mengklik link yang telah dibagikan.

4.1.3 Pengaturan *Cisco Webex*

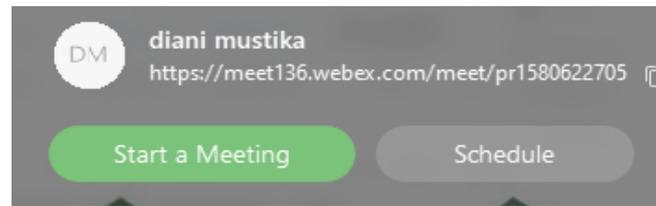
Pada aplikasi *Cisco webex*, saat akan menjalankan *video live streaming* ada beberapa tahap yang akan dilakukan. Pengamatan juga akan dilakukan pada sisi pengguna yaitu *client A* sebagai admin dari *room meeting* yang akan dilakukan dan video *live streaming* dilakukan secara serentak berdasarkan dari skenario yang akan diuji. Dalam proses pengaturan pada aplikasi ini, langkah yang dilakukan yaitu pastikan jaringan *wireless indihome* yang akan digunakan

telah aktif, kemudian dilanjutkan membuka aplikasi *cisco webex*, tampilan masuk *cisco webex* dapat dilihat pada gambar 4.4 dibawah ini:



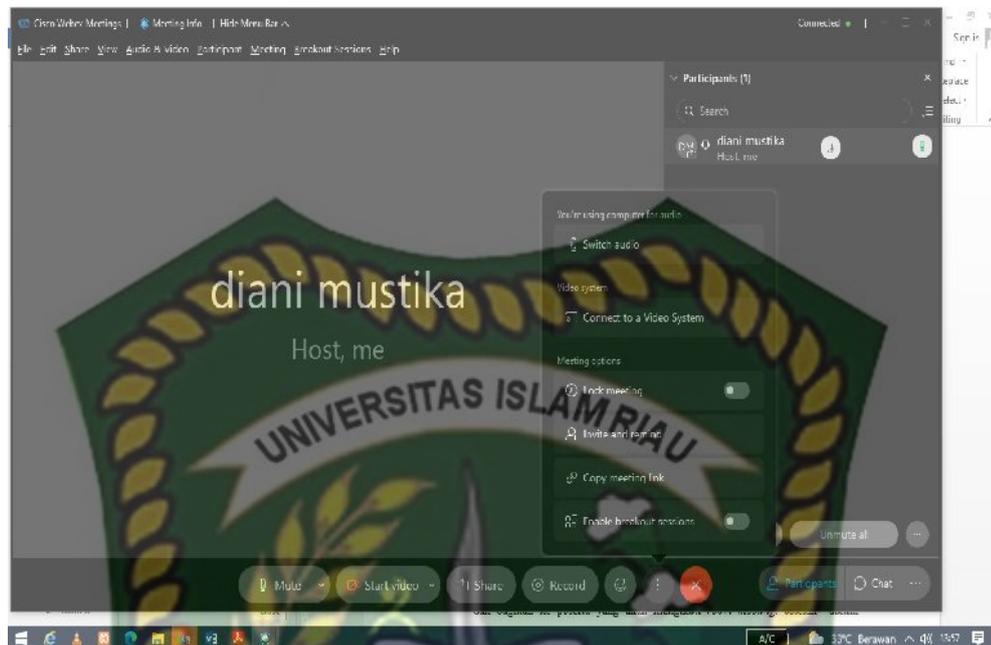
Gambar 4.4. Tampilan *login cisco webex*

dapat dilihat tampilan dashbor dari aplikasi *cisco webex*, setelah membuka aplikasi kemudian arahkan kursor ke *next* lalu klik. Untuk pengguna admin harus mendaftarkan akun pada *cisco webex* melalui email agar dapat menggunakan aplikasi ini, berbeda dengan peserta. Dapat dilihat gambar 4.5 beranda pada *cisco webex*



Gambar 4.5. Tampilan video *live streaming* pada aplikasi *cisco webex*

Gambar diatas adalah tampilan pada beranda *cisco webex*. Langkah selanjutnya adalah mengarahkan kursor ke menu *start a meeting* untuk menambahkan ruang *meeting* sebagai admin. ketika admin mengklik menu *start a meeting* akan muncul tampilan baru, dapat diihat pada gambar 4.6 :



Gambar 4.6. Tampilan pengaturan pada aplikasi *cisco webex*

Pada gambar 4.6 dapat dilihat tampilan *room meeting* pada *cisco webex*.

Untuk meng*invite* peserta lain dengan cara mengarahkan kursor pada titik tiga dibawah lalu pilih *copy meeting link* dan bagikan ke peserta yang akan mengikuti *live streaming*. setelah admin membagikan link, peserta otomatis langsung dapat mengikuti video *live streaming* dan dilanjutkan dengan pengukuran parameter QoS. Setelah selesai melakukan pengukuran berdasarkan skenario *client* yang telah selesai akan melakukan *end meeting* atau mengakhiri *live streaming*.

4.1.4 Pengaturan Google Meet

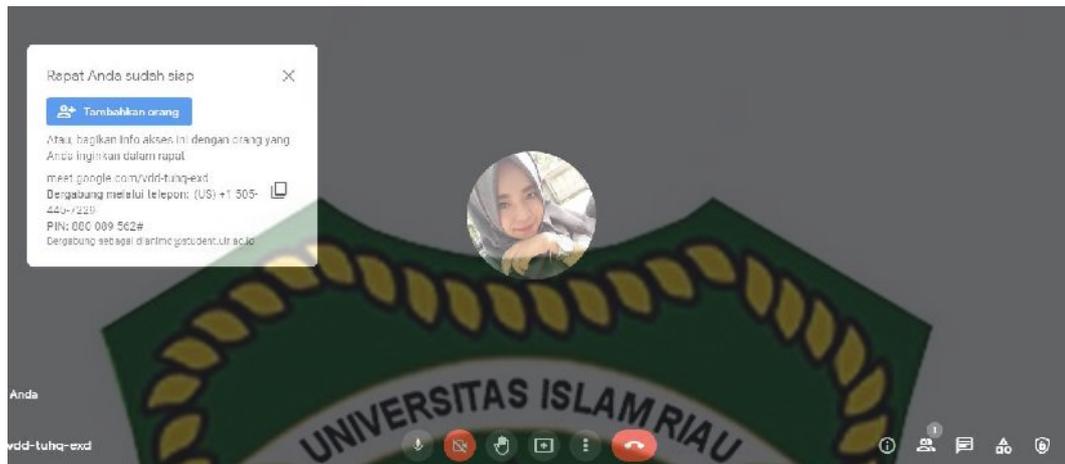
Pada aplikasi *google meet* saat akan menjalankan *video live streaming* ada beberapa tahap yang akan dilakukan. Pengamatan juga akan dilakukan pada sisi pengguna yaitu *client A* sebagai admin dari *zoom meeting* yang akan dilakukan dan video *live streaming* dilakukan secara serentak berdasarkan dari

skenario yang akan diuji. Dalam proses pengaturan para aplikasi ini, langkah yang dilakukan yaitu pastikan jaringan *wireless indihome* yang akan digunakan telah aktif, kemudian dilanjutkan membuka aplikasi *google meet*, tampilan *google meet* dapat dilihat pada gambar 4.7 dibawah ini:



Gambar 4.7. Tampilan beranda awal *google meet*

dapat dilihat tampilan dashboard dari aplikasi *google meet*, setelah membuka aplikasi *google meet* kemudian arahkan kursor ke menu mulai rapat lalu klik mulai rapat instan akan muncul tampilan *room meeting*, dapat dilihat pada gambar 4.8



Gambar 4.8. Tampilan video *live streaming* pada aplikasi *google meet*

Pada gambar 4.8 dapat dilihat tampilan video *live streaming*. Untuk menginvite peserta lain arahkan kursor pada tulisan pada layar Tambahkan orang atau dengan mengklik *copy link* dan bagikan ke peserta yang akan mengikuti video *live streaming*. setelah admin membagikan link, peserta otomatis langsung dapat mengikuti video *live streaming* dan dilanjutkan dengan pengukuran parameter QoS. Setelah selesai melakukan pengukuran berdasarkan skenario *client* yang telah selesai akan melakukan *end meeting* atau mengakhiri *live streaming* dan dilanjutkan dengan pengukuran parameter QoS.

4.2. Pengujian dan Perhitungan *Quality of Service (Qos)*

Penelitian yang digunakan merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Penelitian kuantitatif sendiri dapat diartikan sebagai pendekatan penelitian yang banyak menggunakan angka-angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data yang diperoleh serta pemaparan hasilnya.

Sedangkan penelitian deskriptif merupakan metode yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisis suatu hasil penelitian tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas.

4.2.1. Pengukuran Kualitas Jaringan Saat Video *Live Streaming*.

4.2.1.1. Hasil Pengujian dan perhitungan Zoom

Hasil dari pengukuran parameter QoS yaitu *Throughput*, *Delay*, *Packet Loss*, dan *jitter* dengan seluruh perhitungan yang telah dilakukan mulai dari pengukuran awal hingga pengukuran akhir dengan kecepatan 20 MTROU pada jaringan *indihome* maka dapat dilihat sebagai berikut:

1. Skenario 1

Pada pengujian skenario yang pertama sampe ketiga dilakukan pada pukul 13:00 – 15:00 WIB, dan Client A akan melakukan video *live streaming* pada client B, C dan D. Pengambilan data menggunakan aplikasi wireshark dengan durasi 5 menit, hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.9:

Statistics			
Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	81540	75588 (92.7%)	—
Time span, s	301.230	301.230	—
Average pps	270.7	250.9	—
Average packet size, B	648	661	—
Bytes	52848014	49930594 (94.5%)	0
Average bytes/s	175k	165k	—
Average bits/s	1403k	1326k	—

Gambar 4.9. Hasil Skenario 1 Video *Streaming* Aplikasi Zoom

- a. Pengujian skenario 1 *Throughput* pada Aplikasi *Zoom* berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Throughput} = 52848014 / 301,230$$

$$\text{Throughput} = 175 \text{ KBps}$$

$$\text{Throughput} = 1403 \text{ Kbps}$$

- b. Pengujian skenario 1 *Delay* pada Aplikasi *Zoom* berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Rata – rata Delay} = 301,230 / 75588$$

$$\text{Rata – rata Delay} = 0,003 \text{ s}$$

$$\text{Rata – rata Delay} = 3 \text{ ms}$$

- c. Pengujian skenario 1 *Jitter* pada Aplikasi *Zoom* berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Jitter} = (301,230 - 0,003) / 75588$$

$$\text{Jitter} = 301,2261 / 75588$$

$$\text{Jitter} = 0,003 \text{ s}$$

$$\text{Jitter} = 3 \text{ ms}$$

- d. skenario 1 *Packet Loss* pada Aplikasi *Zoom* berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Packet Loss} = ((81540 - 75588) / 81540) \times 100\%$$

$$\text{Packet Loss} = 5952 / 81540 \times 100\%$$

$$\text{Packet Loss} = 7 \%$$

- e. skenario 1 *MOS* pada Aplikasi *Zoom* berdasarkan pengamatan 2 *user* pada *client A*.

Tabel 4.1. penilaian *MOS* skenario 1 pada *zoom*

Penilaian User Ke	Kualitas suara	Kategori usaha	Kategori intensitas volume
1	3	4	3
2	4	4	3

Pada table diatas merupakan penilaian dari 2 user dengan pengamatan pada sisi *client A*.

2. Skenario 2

Pada pengujian skenario yang kedua *client A* hanya terhubung dengan *client C* dan *D*, dimana *client B* telah *leave* atau tidak terhubung lagi di *video live streaming*. Pengambilan data menggunakan aplikasi *wireshark* dengan pengambilan data dilakukan durasi 5 menit, hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.10:

Statistics			
Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	59405	48331 (81.4%)	—
Time span, s	303.621	303.621	—
Average pps	195.7	159.2	—
Average packet size, B	864	860	—
Bytes	51346068	41582517 (81.0%)	0
Average bytes/s	169k	136k	—
Average bits/s	1352k	1095k	—

Gambar 4.10. Hasil Skenario 2 Video Streaming Aplikasi Zoom

- a. Pengujian skenario 2 *Throughput* pada Aplikasi Zoom berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Throughput} = 41582517 / 303,621$$

$$\text{Throughput} = 136 \text{ KBps}$$

$$\text{Throughput} = 1095 \text{ Kbps}$$

- b. Pengujian skenario 2 *Delay* pada Aplikasi Zoom berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Rata – rata Delay} = 303,621 / 48331$$

$$\text{Rata – rata Delay} = 0,006\text{s}$$

$$\text{Rata – rata Delay} = 6 \text{ ms}$$

- c. Pengujian skenario 2 *Jitter* pada Aplikasi Zoom berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Jitter} = (303,621 - 0,006) / 48331$$

$$\text{Jitter} = 303,6148 / 48331$$

$$\text{Jitter} = 0,006\text{s}$$

$$\text{Jitter} = 6 \text{ ms}$$

- d. skenario 2 *Packet Loss* pada Aplikasi *Zoom* berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Packet Loss} = ((59405 - 48331) / 59405) \times 100\%$$

$$\text{Packet Loss} = 11074 / 59405 \times 100\%$$

$$\text{Packet Loss} = 18 \%$$

- e. skenario 2 *MOS* pada Aplikasi *Zoom* berdasarkan pengamatan 2 *user* pada *client A*.

Tabel 4.2. penilaian *MOS* skenario 2 pada *zoom*

Penilaian User Ke	Kualitas suara	Kategori usaha	Kategori intensitas volume
1	3	5	4
2	4	4	3

Pada table diatas merupakan penilaian dari 2 user dengan pengamatan pada sisi *client A*.

3. Skenario 3

Pada pengujian skenario yang ketiga ini *client A* hanya terhubung dengan *client D* saja, dimana *client C* melakukan *leave* pada *video live streaming*.

Pengambilan data menggunakan aplikasi *wireshark* dengan pengambilan data dilakukan durasi 5 menit, hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.11:

Statistics			
Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	34240	32021 (93.5%)	—
Time span, s	305.196	305.196	—
Average pps	112.2	104.9	—
Average packet size, B	424	441	—
Bytes	14528142	14135053 (97.3%)	0
Average bytes/s	47k	46k	—
Average bits/s	380k	370k	—

Gambar 4.11. Hasil Skenario 3 Video *Streaming* Aplikasi Zoom

- a. Pengujian skenario 3 *Throughput* pada Aplikasi Zoom berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Throughput} = 14528142 / 305,196$$

$$\text{Throughput} = 47 \text{ KBps}$$

$$\text{Throughput} = 380 \text{ Kbps}$$

- b. Pengujian skenario 3 *Delay* pada Aplikasi Zoom berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Rata – rata Delay} = 305,196 / 32021$$

$$\text{Rata – rata Delay} = 0,009 \text{ s}$$

$$\text{Rata – rata Delay} = 9 \text{ ms}$$

- c. Pengujian skenario 3 *Jitter* pada Aplikasi Zoom berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Jitter} = (305,196 - 0,009) / 32021$$

$$\text{Jitter} = 305,1865 / 32021$$

$$\text{Jitter} = 0,009 \text{ s}$$

$$\text{Jitter} = 9 \text{ ms}$$

- d. skenario 3 *Packet Loss* pada Aplikasi *Zoom* berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Packet Loss} = ((34240 - 32021) / 34240) \times 100\%$$

$$\text{Packet Loss} = 2219 / 34240 \times 100\%$$

$$\text{Packet Loss} = 6 \%$$

- e. skenario 3 *MOS* pada Aplikasi *Zoom* berdasarkan pengamatan 2 *user* pada *client A*.

Tabel 4.3. penilaian MOS skenario 3 pada *zoom*

Penilaian User Ke	Kategori Suara	Kategori usaha	Kategori intensitas volume
1	4	5	4
2	4	4	3

Pada table diatas merupakan penilaian dari 2 user dengan pengamatan pada sisi client A.

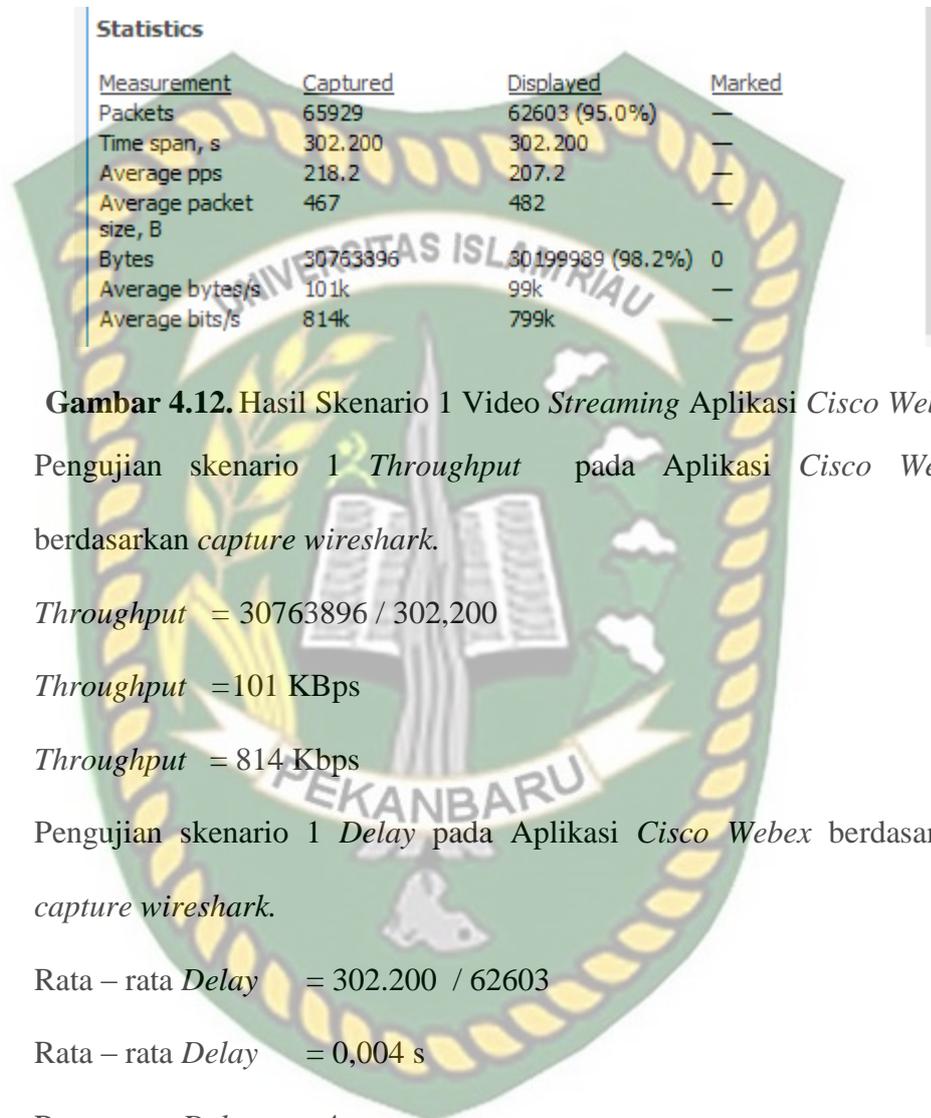
4.2.1.2. Hasil Pengujian dan Perhitungan *Cisco Webex*

Hasil dari pengukuran parameter QoS yaitu *Throughput*, *Delay*, *Packet Loss*, dan *jitter* dengan seluruh perhitungan yang telah dilakukan mulai dari pengukuran awal hingga pengukuran akhir dengan kecepatan 20 Mbps pada jaringan *indihome* maka dapat dilihat sebagai berikut:

1. Skenario 1

Pada pengujian skenario yang pertama sampe ketiga dilakukan pada pukul 14:00 -16:00 WIB, dan Client A akan melakukan video *live streaming* pada

client B, C dan D. Pengambilan data menggunakan aplikasi wireshark dengan durasi 5 menit, hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.12:



Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	65929	62603 (95.0%)	—
Time span, s	302.200	302.200	—
Average pps	218.2	207.2	—
Average packet size, B	467	482	—
Bytes	30763396	30199989 (98.2%)	0
Average bytes/s	101k	99k	—
Average bits/s	814k	799k	—

Gambar 4.12. Hasil Skenario 1 Video Streaming Aplikasi Cisco Webex

- a. Pengujian skenario 1 *Throughput* pada Aplikasi Cisco Webex berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Throughput} = 30763396 / 302,200$$

$$\text{Throughput} = 101 \text{ KBps}$$

$$\text{Throughput} = 814 \text{ Kbps}$$

- b. Pengujian skenario 1 *Delay* pada Aplikasi Cisco Webex berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Rata - rata Delay} = 302.200 / 62603$$

$$\text{Rata - rata Delay} = 0,004 \text{ s}$$

$$\text{Rata - rata Delay} = 4 \text{ ms}$$

- c. Pengujian skenario 1 *Jitter* pada Aplikasi Cisco Webex berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Jitter} = (302,200 - 0,004) / 62603$$

$$\text{Jitter} = 302,196 / 62603$$

$$\text{Jitter} = 0,004 \text{ s}$$

$Jitter = 4 \text{ ms}$

- d. skenario 1 *Packet Loss* pada Aplikasi *Cisco Webex* berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Packet Loss} = ((65929 - 62603) / 65929) \times 100\%$$

$$\text{Packet Loss} = 3326 / 65929 \times 100\%$$

$$\text{Packet Loss} = 5\%$$

- e. skenario 1 *MOS* pada Aplikasi *Cisco Webex* berdasarkan pengamatan 2 *user* pada *client A*.

Tabel 4.4. penilaian MOS skenario 1 pada *cisco webex*

Penilaian User Ke	Kategori Suara	Kategori usaha	Kategori intensitas volume
1	3	4	4
2	4	4	4

Pada table diatas merupakan penilaian dari 2 *user* dengan pengamatan pada sisi *client A*.

2. Skenario 2

Pada pengujian skenario yang kedua *client A* hanya terhubung dengan *client C* dan *D*, dimana *client B* telah *leave* atau tidak terhubung lagi di *video live streaming*. Pengambilan data menggunakan aplikasi *wireshark* dengan pengambilan data dilakukan durasi 5 menit, hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.13:

Statistics			
Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	70165	67473 (96.2%)	—
Time span, s	301.631	301.631	—
Average pps	232.6	223.7	—
Average packet size, B	659	678	—
Bytes	46216014	45715945 (98.9%)	0
Average bytes/s	153k	151k	—
Average bits/s	1225k	1212k	—

Gambar 4.13. Hasil Skenario 2 Video Streaming Aplikasi Cisco Webex

- a. Pengujian skenario 2 *Throughput* pada Aplikasi Cisco Webex berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Throughput} = 46216014 / 301,631$$

$$\text{Throughput} = 153 \text{ KBps}$$

$$\text{Throughput} = 1225 \text{ Kbps}$$

- b. Pengujian skenario 2 *Delay* pada Aplikasi Cisco Webex berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Rata - rata Delay} = 301,631 / 67473$$

$$\text{Rata - rata Delay} = 0,004 \text{ s}$$

$$\text{Rata - rata Delay} = 4 \text{ ms}$$

- c. Pengujian skenario 2 *Jitter* pada Aplikasi Cisco Webex berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Jitter} = (301,631 - 0,004) / 67473$$

$$\text{Jitter} = 301,627 / 67473$$

$$\text{Jitter} = 0,004 \text{ s}$$

$$\text{Jitter} = 4 \text{ ms}$$

- d. skenario 2 *Packet Loss* pada Aplikasi *Cisco Webex* berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Packet Loss} = ((70165 - 67473) / 70165 \times 100\%)$$

$$\text{Packet Loss} = 2692 / 70165 \times 100\%$$

$$\text{Packet Loss} = 3 \%$$

- e. skenario 2 *MOS* pada Aplikasi *Cisco Webex* berdasarkan pengamatan 2 *user* pada *client A*.

Tabel 4.5. penilaian MOS skenario 2 pada *cisco webex*

Penilaian User Ke	Kategori Suara	Kategori usaha	Kategori intensitas volume
1	4	5	3
2	4	4	4

Pada table diatas merupakan penilaian dari 2 user dengan pengamatan pada sisi *client A*.

3. Skenario 3

Pada pengujian skenario yang ketiga ini *client A* hanya terhubung dengan *client D* saja, dimana *client C* melakukan *leave* pada *video live streaming*.

Pengambilan data menggunakan aplikasi *wireshark* dengan pengambilan data dilakukan durasi 5 menit, hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.14:

Statistics			
Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	38662	36364 (94.1%)	—
Time span, s	301.905	301.905	—
Average pps	128.1	120.4	—
Average packet size, B	523	547	—
Bytes	20232572	19876489 (98.2%)	0
Average bytes/s	67k	65k	—
Average bits/s	536k	526k	—

Gambar 4.14. Hasil Skenario 3 Video Streaming Aplikasi Cisco Webex

- a. Pengujian skenario 3 *Throughput* pada Aplikasi Cisco Webex berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Throughput} = 20232572 / 301,905$$

$$\text{Throughput} = 67 \text{ KBps}$$

$$\text{Throughput} = 536 \text{ Kbps}$$

- b. Pengujian skenario 3 *Delay* pada Aplikasi Cisco Webex berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Rata – rata Delay} = 301,905 \text{ s} / 36364$$

$$\text{Rata – rata Delay} = 0,004\text{s}$$

$$\text{Rata – rata Delay} = 4 \text{ ms}$$

- c. Pengujian skenario 3 *Jitter* pada Aplikasi Cisco Webex berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Jitter} = (301,905 - 0,008) / 36364$$

$$\text{Jitter} = 301,897 / 36364$$

$$\text{Jitter} = 0,008\text{s}$$

$$\text{Jitter} = 8 \text{ ms}$$

- d. skenario 3 *Packet Loss* pada Aplikasi *Cisco Webex* berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Packet Loss} = ((38662 - 36364) / 38662 \times 100\%)$$

$$\text{Packet Loss} = 2298 / 38662 \times 100\%$$

$$\text{Packet Loss} = 5 \%$$

- e. skenario 3 *MOS* pada Aplikasi *Cisco Webex* berdasarkan pengamatan 2 user pada *client A*.

Tabel 4.6. penilaian MOS skenario 3 pada *cisco webex*

Penilaian User Ke	Kategori Suara	Kategori usaha	Kategori intensitas volume
1	4	4	4
2	5	5	4

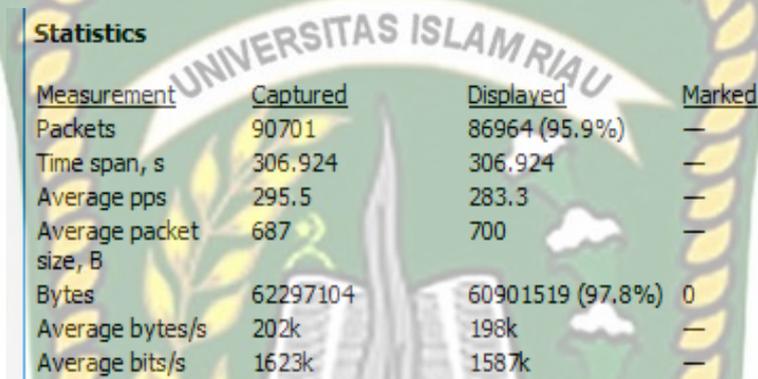
Pada table diatas merupakan penilaian dari 2 user dengan pengamatan pada sisi client A.

4.2.1.3. Hasil Pengujian dan Perhitungan *Google Meet*

Hasil dari pengukuran parameter QoS yaitu *Throughput*, *Delay*, *Packet Loss*, dan *jitter* dengan seluruh perhitungan yang telah dilakukan mulai dari pengukuran awal hingga pengukuran akhir dengan kecepatan 20 Mbps pada jaringan indihome maka dapat dilihat sebagai berikut:

1. Skenario 1

Pada pengujian skenario yang pertama sampe ketiga dilakukan pada pukul 10:30 – 13:30 WIB, dan Client A akan melakukan video *live streaming* pada client B, C dan D. Pengambilan data menggunakan aplikasi wireshark dengan durasi 5 menit, hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.15:



Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	90701	86964 (95.9%)	—
Time span, s	306.924	306.924	—
Average pps	295.5	283.3	—
Average packet size, B	687	700	—
Bytes	62297104	60901519 (97.8%)	0
Average bytes/s	202k	198k	—
Average bits/s	1623k	1587k	—

Gambar 4.15. Hasil Skenario 1 Video Streaming Aplikasi Google Meet

- a. Pengujian skenario 1 *Throughput* pada Aplikasi *Google Meet* berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Throughput} = 60901519 / 306,924$$

$$\text{Throughput} = 198 \text{ KBps}$$

$$\text{Throughput} = 1587 \text{ Kbps}$$

- b. Pengujian skenario 1 *Delay* pada Aplikasi *Google Meet* berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Rata – rata Delay} = 306,924 \text{ s} / 86964$$

$$\text{Rata – rata Delay} = 0,003\text{s}$$

$$\text{Rata – rata Delay} = 3 \text{ ms}$$

- c. Pengujian skenario 1 *Jitter* pada Aplikasi *Google Meet* berdasarkan *capture wireshark*.

$$Jitter = (306,924 - 0,003) / 86964$$

$$Jitter = 306,921 / 36364$$

$$Jitter = 0,008s$$

$$Jitter = 8 \text{ ms}$$

- d. skenario 1 *Packet Loss* pada Aplikasi *Google Meet* berdasarkan *capture wireshark*.

$$Packet Loss = ((90701 - 86964) / 90701) \times 100\%$$

$$Packet Loss = 3737 / 90701 \times 100\%$$

$$Packet Loss = 4\%$$

- e. skenario 1 *MOS* pada Aplikasi *Google Meet* berdasarkan pengamatan 2 user pada *client A*.

Tabel 4.7. penilaian MOS skenario 1 pada *Google Meet*

Penilaian User Ke	Kategori Suara	Kategori usaha	Kategori intensitas volume
1	4	5	4
2	3	4	3

Pada table diatas merupakan penilaian dari 2 user dengan pengamatan pada sisi client A.

2. Skenario 2

Pada pengujian skenario yang kedua *client A* hanya terhubung dengan *client C* dan *D*, dimana *client B* telah *leave* atau tidak terhubung lagi di *video live streaming*. Pengambilan data menggunakan aplikasi *wireshark* dengan

pengambilan data dilakukan durasi 5 menit, hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.16:



Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	91046	87905 (96.6%)	—
Time span, s	305,365	305,365	—
Average pps	298.2	287.9	—
Average packet size, B	593	602	—
Bytes	54026003	52902838 (97.9%)	0
Average bytes/s	176k	173k	—
Average bits/s	1415k	1385k	—

Gambar 4.16. Hasil Skenario 2 Video Streaming Aplikasi Google Meet

- a. Pengujian skenario 2 *Throughput* pada Aplikasi Google Meet berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Throughput} = 54026003 / 305,365$$

$$\text{Throughput} = 176 \text{ KBps}$$

$$\text{Throughput} = 1415 \text{ Kbps}$$

- b. Pengujian skenario 2 *Delay* pada Aplikasi Google Meet berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Rata – rata Delay} = 305,365 / 87905$$

$$\text{Rata – rata Delay} = 0,003\text{s}$$

$$\text{Rata – rata Delay} = 3 \text{ ms}$$

- c. Pengujian skenario 2 *Jitter* pada Aplikasi Google Meet berdasarkan *capture wireshark*.

$$Jitter = (305,365 - 0,003) / 87905$$

$$Jitter = 305,362 / 87905$$

$$Jitter = 0,003 \text{ s}$$

$$Jitter = 3 \text{ ms}$$

- d. skenario 2 *Packet Loss* pada Aplikasi *Google Meet* berdasarkan *capture wireshark*.

$$Packet Loss = ((91046 - 87905) / 91046 \times 100\%$$

$$Packet Loss = 3141 / 91046 \times 100\%$$

$$Packet Loss = 3 \%$$

- e. skenario 2 *MOS* pada Aplikasi *Google Meet* berdasarkan pengamatan pada *client A*.

Tabel 4.8. penilaian *MOS* skenario 2 pada *Google Meet*

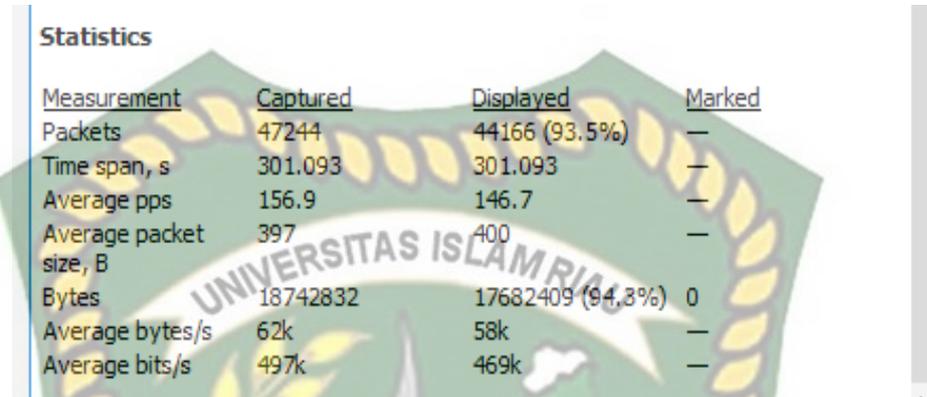
Penilaian User Ke	Kategori Suara	Kategori usaha	Kategori intensitas volume
1	4	5	4
2	3	4	4

Pada table diatas merupakan penilaian dari 2 user dengan pengamatan pada sisi client A.

3. Skenario 3

Pada pengujian skenario yang ketiga ini *client A* hanya terhubung dengan *client D* saja, dimana *client C* melakukan *leave* pada *video live streaming*.

Pengambilan data menggunakan aplikasi wireshark dengan pengambilan data dilakukan durasi 5 menit, hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.17:



Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	47244	44166 (93.5%)	—
Time span, s	301.093	301.093	—
Average pps	156.9	146.7	—
Average packet size, B	397	400	—
Bytes	18742832	17682409 (94.3%)	0
Average bytes/s	62k	58k	—
Average bits/s	497k	469k	—

Gambar 4.17. Hasil Skenario 3 Video Streaming Aplikasi Google Meet

- a. Pengujian skenario 3 *Throughput* pada Aplikasi *Google Meet* berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Throughput} = 18742832 / 301,093$$

$$\text{Throughput} = 62 \text{ KBps}$$

$$\text{Throughput} = 497 \text{ Kbps}$$

- b. Pengujian skenario 3 *Delay* pada Aplikasi *Google Meet* berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Rata – rata Delay} = 301,093 \text{ s} / 44166 = 0,006$$

$$\text{Rata – rata Delay} = 0,006 \text{ s}$$

$$\text{Rata – rata Delay} = 6 \text{ ms}$$

- c. Pengujian skenario 3 *Jitter* pada Aplikasi *Google Meet* berdasarkan *capture wireshark*.

$$\text{Jitter} = (301,093 - 0,006) / 44166$$

$$\text{Jitter} = 301,087 / 44166$$

$$Jitter = 0,006s$$

$$Jitter = 6 \text{ ms}$$

- d. skenario 3 *Packet Loss* pada Aplikasi *Google Meet* berdasarkan *capture wireshark*.

$$Packet Loss = ((47244 - 44166) / 47244 \times 100\%)$$

$$Packet Loss = 3078 / 47244 \times 100\%$$

$$Packet Loss = 6 \%$$

- e. skenario 3 *MOS* pada Aplikasi *Google Meet* berdasarkan pengamatan pada *client A*.

Tabel 4.9. penilaian MOS skenario 3 pada *Google Meet*

Penilaian User Ke	Kategori Suara	Kategori usaha	Kategori intensitas volume
1	4	5	4
2	5	5	3

Pada table diatas merupakan penilaian dari 2 user dengan pengamatan pada sisi client A.

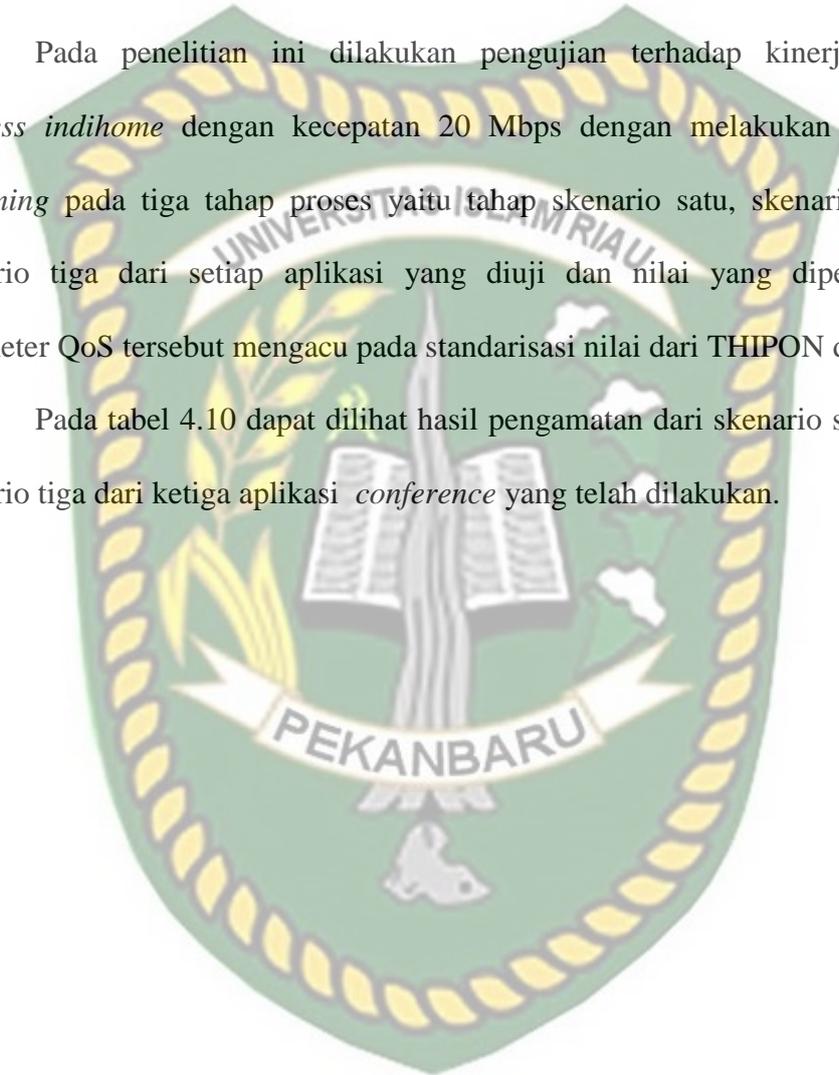
4.3. Hasil dan Analisa

Hasil dan Analisa ini akan dilakukan setelah selesai melakukan pengukuran pada semua aplikasi yang diuji untuk mencari nilai dari parameter QoS yang dilakukan berdasarkan banyak nya *client* yang melakukan *video live streaming* pada masing – masing aplikasi dan didapatkan hasil yang berbeda – beda dari skenario satu sampai skenario tiga. Perbedaan nilai yang didapat

disebabkan oleh pengukuran pada waktu yang berbeda-beda , serta kapasitas *device* yang digunakan, tetapi nilai yang didapatkan tidak beda jauh dari setiap pengukuran yang telah diuji.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian terhadap kinerja jaringan *wireless indihome* dengan kecepatan 20 Mbps dengan melakukan video *live streaming* pada tiga tahap proses yaitu tahap skenario satu, skenario dua dan skenario tiga dari setiap aplikasi yang diuji dan nilai yang diperoleh dari parameter QoS tersebut mengacu pada standarisasi nilai dari THIPON dan ITU.

Pada tabel 4.10 dapat dilihat hasil pengamatan dari skenario satu sampai skenario tiga dari ketiga aplikasi *conference* yang telah dilakukan.

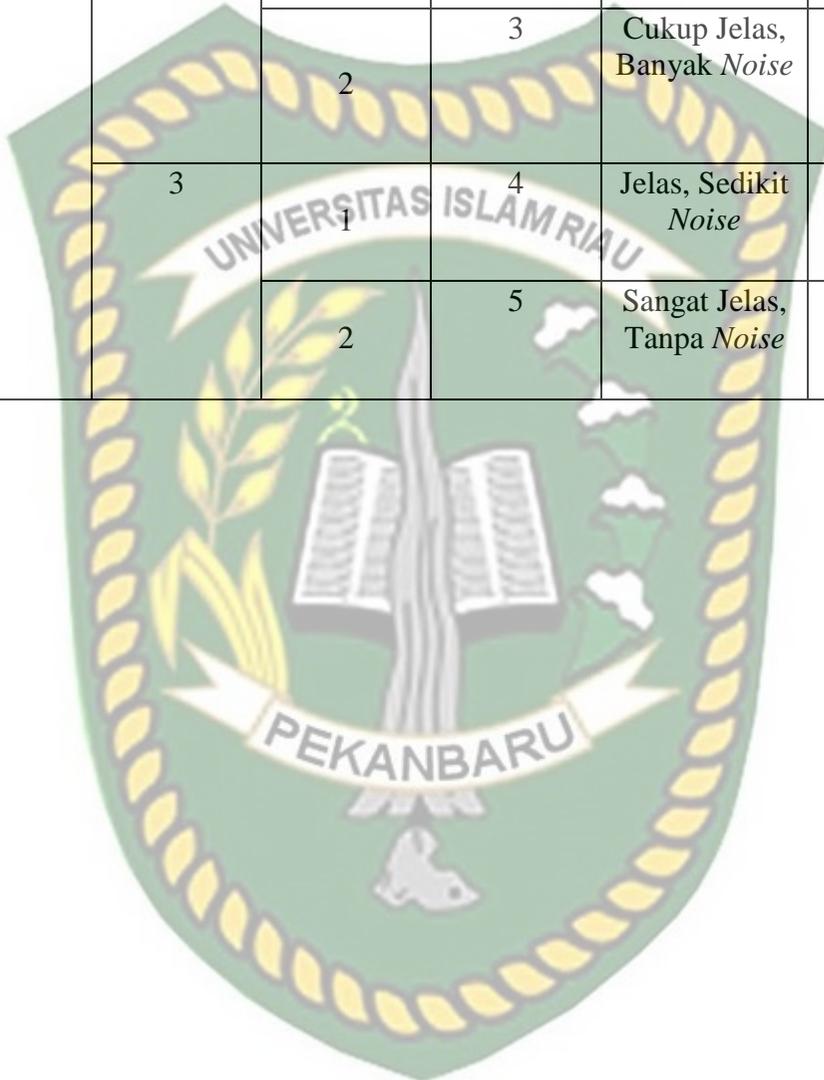


Tabel 4.10. keseluruhan Penilaian MOS (*Mean Opinion Score*)

Aplikasi	Skenario	Penilaian User Ke	Kategori Suara	Keterangan	Kategori usaha	Keterangan	Kategori intensitas volume	Keterangan
Zoom	1	1	3	Cukup Jelas, Banyak <i>Noise</i>	4	Perlu sedikit usaha untuk konsentrasi	3	Sesuai dengan yang diharapkan
		2	4	Jelas, Sedikit <i>Noise</i>	4	Perlu sedikit usaha untuk konsentrasi	3	Sesuai dengan yang diharapkan
	2	1	3	Cukup Jelas, Banyak <i>Noise</i>	5	Nyaman, Santai	4	Lebih besar dari yang diharapkan
		2	4	Jelas, Sedikit <i>Noise</i>	4	Perlu sedikit usaha untuk konsentrasi	3	Sesuai dengan yang diharapkan
	3	1	4	Jelas, Sedikit <i>Noise</i>	5	Nyaman, Santai	3	Sesuai dengan yang diharapkan
		2	4	Jelas, Sedikit <i>Noise</i>	4	Perlu sedikit usaha untuk konsentrasi	4	Lebih besar dari yang diharapkan

<i>Cisco Webex</i>	1	1	3	Cukup Jelas, Banyak <i>Noise</i>	4	Perlu sedikit usaha untuk konsentrasi	4	Lebih besar dari yang diharapkan
		2	4	Jelas, Sedikit <i>Noise</i>	4	Perlu sedikit usaha untuk konsentrasi	4	Lebih besar dari yang diharapkan
	2	1	4	Jelas, Sedikit <i>Noise</i>	5	Nyaman, Santai	3	Sesuai dengan yang diharapkan
		2	4	Jelas, Sedikit <i>Noise</i>	4	Perlu sedikit usaha untuk konsentrasi	4	Lebih besar dari yang diharapkan
	3	1	4	Jelas, Sedikit <i>Noise</i>	4	Perlu sedikit usaha untuk konsentrasi	4	Lebih besar dari yang diharapkan
		2	5	Sangat Jelas, Tanpa <i>Noise</i>	5	Nyaman, Santai	4	Lebih besar dari yang diharapkan
<i>Google Meet</i>	1	1	4	Jelas, Sedikit <i>Noise</i>	5	Nyaman, Santai	4	Lebih besar dari yang diharapkan

		2	3	Cukup Jelas, Banyak <i>Noise</i>	4	Perlu sedikit usaha untuk konsentrasi	3	Sesuai dengan yang diharapkan
	2	1	4	Jelas, Sedikit <i>Noise</i>	5	Nyaman, Santai	3	Sesuai dengan yang diharapkan
		2	3	Cukup Jelas, Banyak <i>Noise</i>	4	Perlu sedikit usaha untuk konsentrasi	4	Lebih besar dari yang diharapkan
	3	1	4	Jelas, Sedikit <i>Noise</i>	5	Nyaman, Santai	4	Lebih besar dari yang diharapkan
		2	5	Sangat Jelas, Tanpa <i>Noise</i>	5	Nyaman, Santai	3	Sesuai dengan yang diharapkan



Tabel diatas merupakan hasil keseluruhan penilaian MOS (*Mean Opinion Score*) dari pengamatan 2 *user* melalui pengamatan pada sisi *client* A di setiap kategori pertama sampai kategori ke tiga pada setiap aplikasi ketika *conference* sedang berlangsung.

Pada tabel 4.11 dapat dilihat hasil pengukuran dari skenario satu sampai skenario tiga dari ketiga aplikasi *conference* yang telah dilakukan.

Tabel 4.11. keseluruhan nilai QoS

Aplikasi	Pengujian Skenario	Throghput (bps)	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet loss%
<i>Zoom</i>	1	1403	3	3	7,2
	2	1095	6	6	18,6
	3	380	9	9	6,4
<i>Cisco Webex</i>	1	814	4	4	5,0
	2	1225	4	4	3,8
	3	536	8	8	5,9
<i>Google Meet</i>	1	1587	3	8	4,1
	2	1415	3	3	3,4
	3	497	6	6	6,5

Tabel diatas merupakan hasil keseluruhan nilai dari QoS mulai dari pengukuran *throughput*, *jitter*, *delay* dan *packet loss* pengukuran ini dilakukan dari skenario pertama sampai ke tiga pada setiap aplikasi yang diuji.

Pada tabel 4.12 dapat dilihat hasil pengukuran skenario pertama sampai ketiga pada *throughput*.

Tabel 4.12. Nilai *Throughput* skenario satu sampai ke tiga

Aplikasi	Pengujian Skenario	Banyaknya client	Throghput (bps)
<i>Zoom</i>	1	4 Client	1403
	2	3 Client	1095
	3	2 Client	380
<i>Cisco Webex</i>	1	4 Client	814
	2	3 Client	1225
	3	2 Client	536
<i>Google Meet</i>	1	4 Client	1587
	2	3 Client	1415
	3	2 Client	497

Pada table diatas maka dapat diketahui bahwa pengujian pada skenario 1, diperoleh nilai *Throughput* terbesar pada *google meet* yaitu dengan nilai 1587 bps, sedangkan nilai terkecil diperoleh pada aplikasi *cisco webex* dengan nilai 814 bps. Pada skenario ke 2, diperoleh nilai *Throughput* terbesar pada *google meet* dengan nilai 1415 bps, sedangkan nilai terkecil diperoleh pada *zoom* dengan nilai 1096 bps, dan pada skenario ke 3, diperoleh nilai *Throughput* terbesar pada *Cisco Webex* dengan nilai 536 bps, sedangkan nilai terkecil diperoleh pada *zoom* dengan nilai 380 bps. Hal ini dapat dilihat pada table diatas dimana nilai *Throughput* dari skenario 1 sampai skenario 3 pada setiap masing – masing

aplikasi yang diuji selama 5 menit tidak menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan.

Pada tabel 4.13 dapat dilihat hasil pengukuran skenario pertama sampai ketiga pada *delay*.

Tabel 4.13. Nilai *delay* skenario satu sampai ke tiga

Aplikasi	Pengujian Skenario	Banyaknya <i>client</i>	Delay (ms)
<i>Zoom</i>	1	4 <i>Client</i>	3
	2	3 <i>Client</i>	6
	3	2 <i>Client</i>	9
<i>Cisco Webex</i>	1	4 <i>Client</i>	4
	2	3 <i>Client</i>	4
	3	2 <i>Client</i>	8
<i>Google Meet</i>	1	4 <i>Client</i>	3
	2	3 <i>Client</i>	3
	3	2 <i>Client</i>	6

Pada tabel diatas maka dapat diketahui bahwa pengujian pada skenario 1, diperoleh nilai *Delay* terbesar pada *cisco webex* yaitu dengan nilai 4 ms, sedangkan pada *zoom* dan *google meet* memperoleh nilai 3 ms. Pada skenario ke 2, diperoleh nilai *Delay* terbesar pada *zoom* dengan nilai 6 ms, sedangkan nilai terkecil diperoleh pada *google meet* dengan nilai 3 ms, dan pada skenario ke 3, diperoleh nilai *Delay* terbesar pada *zoom* dengan nilai 9 ms, sedangkan nilai

terkecil diperoleh pada *google meet* dengan nilai 6 ms. Hal ini dapat dilihat pada table diatas dimana nilai *Delay* dari skenario 1 sampai skenario 3 pada setiap masing – masing aplikasi yang diuji selama 5 menit tidak menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan dan bernilai sangat baik.

Pada tabel 4.14 dapat dilihat hasil pengukuran skenario pertama sampai ketiga pada *jitter*.

Tabel 4.14. Nilai *jitter* skenario satu sampai ke tiga

Aplikasi	Pengujian Skenario	Banyaknya <i>client</i>	Jitter (ms)
<i>Zoom</i>	1	4 <i>Client</i>	3
	2	3 <i>Client</i>	6
	3	2 <i>Client</i>	9
<i>Cisco Webex</i>	1	4 <i>Client</i>	4
	2	3 <i>Client</i>	4
	3	2 <i>Client</i>	8
<i>Google Meet</i>	1	4 <i>Client</i>	8
	2	3 <i>Client</i>	3
	3	2 <i>Client</i>	6

Pada tabel diatas maka dapat diketahui bahwa pengujian pada skenario 1, diperoleh nilai *jitter* terbesar pada *google meet* yaitu dengan nilai 8 ms, sedangkan nilai terkecil diperoleh pada *zoom* dengan hasil nilai 3 ms. Pada skenario ke 2, diperoleh nilai *jitter* terbesar pada *zoom* dengan nilai 6 ms, sedangkan nilai terkecil diperoleh pada *google meet* dengan nilai 3 ms, dan pada skenario ke 3,

diperoleh nilai *jitter* terbesar pada *zoom* dengan nilai 9 ms, sedangkan nilai terkecil diperoleh pada *google meet* dengan nilai 6 ms. Hal ini dapat dilihat pada tabel diatas dimana nilai *jitter* dari skenario 1 sampai skenario 3 pada setiap masing – masing aplikasi yang diuji selama 5 menit tidak menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan.

Pada tabel 4.15 dapat dilihat hasil pengukuran skenario pertama sampai ketiga pada *packet loss*.

Tabel 4.15. Nilai *packet loss* skenario satu sampai ke tiga

Aplikasi	Pengujian Skenario	Banyaknya <i>client</i>	Packet loss%
<i>Zoom</i>	1	4 <i>Client</i>	7,2
	2	3 <i>Client</i>	18,6
	3	2 <i>Client</i>	6,4
<i>Cisco Webex</i>	1	4 <i>Client</i>	5,0
	2	3 <i>Client</i>	3,8
	3	2 <i>Client</i>	5,9
<i>Google Meet</i>	1	4 <i>Client</i>	4,1
	2	3 <i>Client</i>	3,4
	3	2 <i>Client</i>	6,5

Pada tabel diatas maka dapat diketahui bahwa pengujian pada skenario 1, diperoleh nilai *packet loss* terbesar pada *zoom* yaitu dengan nilai 7,2%, sedangkan nilai terkecil diperoleh pada *google meet* dengan nilai 4,1%. Pada skenario ke 2, diperoleh nilai *packet loss* terbesar pada *zoom* dengan nilai 18,6%, sedangkan

nilai terkecil diperoleh pada *google meet* dengan nilai 3,4% , dan pada skenario ke 3, diperoleh nilai *packet loss* terbesar pada *google meet* dengan nilai 6,5% , sedangkan nilai terkecil diperoleh pada *cisco webex* dengan nilai 5,9%. Hal ini dapat dilihat pada tabel diatas dimana nilai *packet loss* dari skenario 1 sampai skenario 3 pada setiap masing – masing aplikasi yang diuji selama 5 menit tidak menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan.

4.3.1. Aplikasi Zoom

Tabel dibawah ini merupakan hasil keseluruhan dari pengukuran nilai *Throughput*, *Delay*, *jitter*, *packet loss* dan *MOS (Mean Opinion Score)* yang didapat pada pengukuran dari skenario satu sampai skenario tiga pada aplikasi *zoom*.

a. Hasil Pengujian *Throughput*

Rangkuman Pengujian *Throughput* pada aplikasi *zoom* dapat dilihat pada tabel 4.16 sebagai berikut :

Tabel 4.16. Hasil Pengujian *Throughput* Aplikasi Zoom

Pengujian Skenario	Throughput (bps)	Kategori Throughput	Indeks
1	1403	Sangat Bagus	4
2	1095	Sangat Bagus	4
3	380	Sangat Bagus	4
Rata-rata	959,3	Sangat Bagus	4

Pada tabel diatas maka dapat diketahui nilai dari *Throughput* pada *zoom* secara keseluruhan bahwa hasil rata rata nilai *Throughput* pada jaringan *wireless indihome* dikategorikan Sangat Bagus, karena telah memenuhi syarat dari standarisasi THIPON yaitu dengan Rata-rata >100 bps.

b. Hasil Pengujian *Delay*

Rangkuman Pengujian *Delay* pada aplikasi *zoom* dapat dilihat pada tabel 4.17 sebagai berikut :

Tabel 4.17. Hasil Pengujian *Delay* Aplikasi Zoom

Pengujian Skenario	Besar Delay (ms)	Kategori Latency	Indeks
1	3	Sangat Bagus	4
2	6	Sangat Bagus	4
3	9	Sangat Bagus	4
Rata-rata	6	Sangat Bagus	4

Pada table diatas maka dapat diketahui nilai dari *Delay* pada *zoom* secara keseluruhan bahwa hasil rata rata nilai *Delay* pada jaringan *wireless indihome* dikategorikan Sangat Bagus, karena telah memenuhi syarat dari standarisasi THIPON yaitu dengan Rata-rata <150 ms.

c. Hasil Pengujian *Jitter*

Rangkuman Pengujian *Jitter* pada aplikasi *zoom* dapat dilihat pada tabel 4.18 sebagai berikut :

Tabel 4.18. Hasil Pengujian *Jitter* Aplikasi *Zoom*

Pengujian Skenario	Besar Jitter (ms)	Kategori Latency	Indeks
1	3	Sangat Bagus	4
2	6	Sangat Bagus	4
3	9	Sangat Bagus	4
Rata-rata	6	Sangat Bagus	4

Pada table diatas maka dapat diketahui nilai dari *Jitter* pada *zoom* secara keseluruhan bahwa hasil rata rata nilai *Jitter* pada jaringan *wireless indihome* dikategorikan Sangat Bagus, karena telah memenuhi syarat dari standarisasi THIPON yaitu dengan Rata-rata <150 ms.

d. Hasil Pengujian *Packet Loss*

Rangkuman Pengujian *Packet Loss* pada aplikasi *zoom* dapat dilihat pada tabel 4.19 sebagai berikut :

Tabel 4.19. Hasil Pengujian *Packet Loss* Aplikasi *Zoom*

Pengujian Skenario	Packet loss (%)	Kategori Packet Loss	Indeks
1	7,2	Bagus	3
2	18,6	Sedang	2
3	6,4	Bagus	3
Rata-rata	10,7	Bagus	3

Pada table diatas maka dapat diketahui nilai dari *Packet Loss* pada *zoom* secara keseluruhan bahwa hasil rata rata nilai *Packet Loss* pada jaringan *wireless indihome* dikategorikan Bagus, karena telah memenuhi syarat dari standarisasi THIPON yaitu dengan Rata-rata antara 3% - 15%.

4.3.1 Aplikasi *Cisco Webex*

Tabel dibawah ini merupakan hasil keseluruhan dari pengukuran nilai *Throughput*, *Delay*, *jitter*, *packet loss* dan *MOS (Mean Opinion Score)* yang didapat pada pengukuran dari skenario satu sampai skenario tiga pada aplikasi *Cisco Webex*.

a. Hasil Pengujian *Throughput*

Rangkuman Pengujian *Throughput* pada aplikasi *Cisco Webex* dapat dilihat pada tabel 4.20 sebagai berikut :

Tabel 4.20. Hasil Pengujian *Throughput* Aplikasi *Cisco Webex*

Pengujian Skenario	Throughput (bps)	Kategori Throughput	Indeks
1	814	Sangat Bagus	4
2	1225	Sangat Bagus	4
3	536	Sangat Bagus	4
Rata-rata	858,3	Sangat Bagus	4

Pada table diatas maka dapat diketahui nilai dari *Throughput* pada *Cisco Webex* secara keseluruhan bahwa hasil rata rata nilai *Throughput* pada jaringan

wireless indihome dikategorikan Sangat Bagus, karena telah memenuhi syarat dari standarisasi THIPON yaitu dengan Rata-rata >100 bps.

b. Hasil Pengujian *Delay*

Rangkuman Pengujian *Delay* pada aplikasi *Cisco Webex* dapat dilihat pada tabel 4.21 sebagai berikut :

Tabel 4.21. Hasil Pengujian *Delay* Aplikasi *Cisco Webex*

Pengujian Skenario	Besar Delay (ms)	Kategori Latency	Indeks
1	4	Sangat Bagus	4
2	4	Sangat Bagus	4
3	8	Sangat Bagus	4
Rata-rata	5,3	Sangat Bagus	4

Pada table diatas maka dapat diketahui nilai dari *Delay* pada *Cisco Webex* secara keseluruhan bahwa hasil rata rata nilai *Delay* pada jaringan *wireless indihome* dikategorikan Sangat Bagus, karena telah memenuhi syarat dari standarisasi THIPON yaitu dengan Rata-rata <150 ms.

c. Hasil Pengujian *Jitter*

Rangkuman Pengujian *Jitter* pada Aplikasi *Cisco Webex* dapat dilihat pada tabel 4.22 sebagai berikut.

Tabel 4.22. Hasil Pengujian *Jitter* Aplikasi *Cisco Webex*

Pengujian Skenario	Besar Jitter (ms)	Kategori Latency	Indeks
1	4	Sangat Bagus	4
2	4	Sangat Bagus	4
3	8	Sangat Bagus	4
Rata-rata	5,3	Sangat Bagus	4

Pada table diatas maka dapat diketahui nilai dari *Jitter* pada *Cisco Webex* secara keseluruhan bahwa hasil rata rata nilai *Jitter* pada jaringan *wireless indihome* dikategorikan Sangat Bagus, karena telah memenuhi syarat dari standarisasi THIPON yaitu dengan Rata-rata <150 ms.

d. Hasil Pengujian *Packet Loss*

Rangkuman Pengujian *Packet Loss* pada Aplikasi *Cisco Webex* dapat dilihat pada tabel 4.23 sebagai berikut :

Tabel 4.23. Hasil Pengujian *Packet Losst* Aplikasi *Cisco Webex*

Pengujian Skenario	Packet loss (%)	Kategori Packet Loss	Indeks
1	5,0	Bagus	3
2	3,8	Bagus	3
3	5,9	Bagus	3
Rata-rata	4,9	Bagus	3

Pada table diatas maka dapat diketahui nilai dari *Packet Loss* pada *Cisco Webex* secara keseluruhan bahwa hasil rata rata nilai *Packet Loss* pada jaringan *wireless indihome* dikategorikan Sangat Bagus, karena telah memenuhi syarat dari standarisasi THIPON yaitu dengan Rata-rata 3% - 15%.

4.3.3. Aplikasi *Google Meet*

Tabel dibawah ini merupakan hasil keseluruhan dari pengukuran nilai *Throughput*, *Delay*, *jitter*, *packet loss* dan *MOS (Mean Opinion Score)* yang didapat pada pengukuran dari skenario satu sampai skenario tiga pada aplikasi *google meet*.

a. Hasil Pengujian *Throughput*

Rangkuman Pengujian *Throughput* pada aplikasi *Google Meet* dapat dilihat pada tabel 4.24 sebagai berikut :

Tabel 4.24. Hasil Pengujian *Throughput* Aplikasi *Google Meet*

Pengujian Skenario	Throughput (bps)	Kategori Throughput	Indeks
1	1587	Sangat Bagus	4
2	1415	Sangat Bagus	4
3	497	Sangat Bagus	4
Rata-rata	1166,3	Sangat Bagus	4

Pada table diatas maka dapat diketahui nilai dari *Throughput* pada *Cisco Webex* secara keseluruhan bahwa hasil rata rata nilai *Throughput* pada jaringan

wireless indihome dikategorikan Sangat Bagus, karena telah memenuhi syarat dari standarisasi THIPON yaitu dengan Rata-rata >100 bps.

b. Hasil Pengujian *Delay*

Rangkuman Pengujian *Delay* pada aplikasi *zoom* dapat dilihat pada tabel 4.25 sebagai berikut :

Tabel 4.25. Hasil Pengujian *Delay* Aplikasi *Google Meet*

Pengujian Skenario	Besar Delay (ms)	Kategori Latency	Indeks
1	3	Sangat Bagus	4
2	3	Sangat Bagus	4
3	6	Sangat Bagus	4
Rata-rata	4	Sangat Bagus	4

Pada table diatas maka dapat diketahui nilai dari *Delay* pada *google meet* secara keseluruhan bahwa hasil rata rata nilai *Delay* pada jaringan *wireless indihome* dikategorikan Sangat Bagus, karena telah memenuhi syarat dari standarisasi THIPON yaitu dengan Rata-rata <150 ms.

c. Hasil Pengujian *Jitter*

Rangkuman Pengujian *Jitter* pada aplikasi *Google Meet* dapat dilihat pada tabel 4.26 sebagai berikut :

Tabel 4.26. Hasil Pengujian *Jitter* Aplikasi *Google Meet*

Pengujian Skenario	Besar Jitter (ms)	Kategori Latency	Indeks
1	8	Sangat Bagus	4
2	3	Sangat Bagus	4
3	6	Sangat Bagus	4
Rata-rata	5,6	Sangat Bagus	4

Pada table diatas maka dapat diketahui nilai dari *jitter* pada *Cisco Webex* secara keseluruhan bahwa hasil rata rata nilai *jitter* pada jaringan *wireless indihome* dikategorikan Sangat Bagus, karena telah memenuhi syarat dari standarisasi THIPON yaitu dengan Rata-rata <150 ms.

d. Hasil Pengujian *Packet Loss*

Rangkuman Pengujian *Packet Loss* pada Aplikasi *Google Meet* dapat dilihat pada tabel 4.27 sebagai berikut :

Tabel 4.27. Hasil Pengujian *Packet Loss* Aplikasi *Google Meet*

Pengujian Skenario	Packet loss (%)	Kategori Packet Loss	Indeks
1	4,1	Bagus	3
2	3,4	Bagus	3
3	6,5	Bagus	3
Rata-rata	4,6	Bagus	3

Pada table diatas maka dapat diketahui nilai dari *Packet Loss* pada *google meet* secara keseluruhan bahwa hasil rata rata nilai *Packet Loss* pada jaringan *wireless indihome* dikategorikan Bagus, karena telah memenuhi syarat dari standarisasi THIPON yaitu dengan Rata-rata antara 3% - 15%.

4.4. Kesimpulan Pengujian *Quality of Service* (QoS)

4.4.1. Kategori Standar Nilai QoS Aplikasi *Zoom*

Tabel dibawah ini merupakan rangkuman keseluruhan standar nilai pengujian parameter QoS pada Aplikasi *Zoom* Dapat dilihat pada tabel 4.28 sebagai berikut :

Tabel 4.28. Standar Nilai QoS Pada *Zoom* Berdasarkan THIPON

No	Parameter	Indeks	Kategori
1	<i>Throughput</i>	4	Sangat Bagus
2	<i>Delay</i>	4	Sangat Bagus
3	<i>Jitter</i>	4	Sangat Bagus
4	<i>Packet Loss</i>	3	Bagus
	Rata-rata	3,75	Bagus

Pada table diatas maka dapat diketahui nilai dari QoS secara keseluruhan dari pengujian pertama sampai kelima, bahwa hasil rata rata nilai QoS pada jaringan *wireless indihome* dikategorikan Bagus, karena telah memenuhi syarat dari standarisasi THIPON yaitu dengan Rata-rata nilai index (3 – 3,79).

4.4.2. Kategori Standar Nilai QoS Aplikasi *Cisco Webex*

Tabel dibawah ini merupakan rangkuman keseluruhan standar nilai pengujian parameter QoS pada Aplikasi *Cisco Webex* Dapat dilihat pada tabel 4.29 sebagai berikut :

Tabel 4.29. Standar Nilai QoS pada *Webex* Berdasarkan THIPON

No	Parameter	Indeks	Kategori
1	<i>Throughput</i>	4	Sangat Bagus
2	<i>Delay</i>	4	Sangat Bagus
3	<i>Jitter</i>	4	Sangat Bagus
4	<i>Packet Loss</i>	3	Bagus
Rata-rata		3,75	Bagus

Pada table diatas maka dapat diketahui nilai dari QoS secara keseluruhan dari pengujian pertama sampai kelima, bahwa hasil rata rata nilai QoS pada jaringan *wireless indihome* dikategorikan Bagus, karena telah memenuhi syarat dari standarisasi THIPON yaitu dengan Rata-rata nilai index (3- 3,79).

4.4.3. Kategori Standar Nilai QoS Aplikasi *Google Meet*

Tabel dibawah ini merupakan rangkuman keseluruhan standar nilai pengujian parameter QoS pada Aplikasi *Google Meet* dapat dilihat pada tabel 4.30. sebagai berikut :

Tabel 4.30. Standar Nilai QoS *Google Meet* Berdasarkan THIPON

No	Parameter	Indeks	Kategori
1	<i>Throughput</i>	4	Sangat Bagus
2	<i>Delay</i>	4	Sangat Bagus
3	<i>Jitter</i>	4	Sangat Bagus
4	<i>Packet Loss</i>	3	Bagus
Rata-rata		3,75	Bagus

Pada table diatas maka dapat diketahui nilai dari QoS secara keseluruhan dari pengujian pertama sampai kelima, bahwa hasil rata rata nilai QoS pada jaringan *wireless indihome* dikategorikan Bagus, karena telah memenuhi syarat dari standarisasi THIPON yaitu dengan Rata-rata nilai index (3- 3,79).

4.3.4.1 Kategori Standar Nilai QoS dari Keseluruhan Aplikasi

Rangkuman standar nilai keseluruhan pengujian QoS keseluruhan Aplikasi dapat dilihat pada tabel 4.31 sebagai berikut :

Tabel 4.31. Kategori Standar QoS keseluruhan Aplikasi *Conference* Berdasarkan THIPON

No	Aplikasi	Indeks	Kategori
1	Zoom	3,75	Bagus
2	Cisco Webex	3,75	Bagus
3	Google Meet	3,75	Bagus

Dari tabel 4.27, terlihat bahwa hasil setelah melakukan pengukuran terhadap jaringan *Wireless indihome* pada keseluruhan Aplikasi *conference* dapat dikatakan dalam kategori Bagus, karena nilai rata-rata dari keseluruhan Aplikasi *conference* yang telah diuji berada dalam indeks 3-3,79.

Pada table 4.32. dapat dilihat kesimpulan dari keseluruhan penilaian *Mean Opinion Score* (MOS) berdasarkan 3 kategori penilaian dengan masih mengacu pada standarisasi ITU.

Tabel 4.32. Skala Penilaian MOS (*Mean Opinion Score*) keseluruhan Aplikasi *Conference* Berdasarkan ITU

Aplikasi	Nilai QoS	Kualitas Percakapan
<i>Zoom</i>	4	Baik
<i>Cisco Webex</i>	5	Sangat Baik
<i>Google Meet</i>	5	Sangat Baik

Dari tabel 4.28, diatas bisa dilihat dan dapat disimpulkan bahwa dari penilaian *MOS* (*Mean Opinion Score*) diatas bernilai 4 untuk aplikasi *Zoom*

dengan keterangan kualitas percakapan Baik, bernilai 5 untuk aplikasi *Cisco Webex* dengan keterangan kualitas percakapan Sangat Baik, dan bernilai 5 pada aplikasi *Google Meet* dengan keterangan kualitas percakapan Sangat Baik. Penilaian diatas diambil berdasarkan 3 kategori penilaian yang diambil dari 2 user pada pengamatan melalui sisi *client A* dengan masih mengacu pada standarisasi ITU. Metode MOS masih dikategorikan kurang *efektif* dalam mengestimasi kualitas layanan suara atau VoIP, hal tersebut dikarenakan tidak terdapat nilai yang pasti terhadap parameter yang mempengaruhi suara ataupun video, dan hanya menggunakan pendapat user yang mengamati berjalan nya live streaming sehingga memiliki perbedaan pendapat serta standar dalam mendengar maupun melihat.

Pada gambar diatas dapat diketahui bahwa pengamatan yang dilakukan dengan 3 user pada sisi *client* mengambil kesimpulan bahwa pada aplikasi *google meet* dan *cisco webex* kualitas percakapan dikategorikan sangat baik dengan nilai QoS 5 dan bernilai 4 untuk aplikasi *zoom* dengan kualitas percakapan dikategorikan baik dari segi video yang telah dilakukan menggunakan jaringan yang sama, dan tidak ada nya perbedaan yang signifikan terhadap kualitas gambar dan suara, hal ini bisa terjadi dikarenakan jumlah *client* yang tidak terlalu banyak sehingga tidak adanya perbedaan yang signifikan.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian pengukuran kualitas pada layanan jaringan *indihome* menggunakan variabel *Quality of service* (QoS) maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan Pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kecepatan akses data merupakan salah satu faktor penting dalam kestabilan jaringan, namun kecepatan tranmisi pada jaringan indihome dapat dikatakan berjalan optimal, diperlukannya pengukuran QoS untuk mengetahui faktor – faktor apa saja yang menyebabkan kecepatan transmisi suatu jaringan menjadi lambat.
2. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat di ambil kesimpulan bahwa semua indikator berada pada kategori bagus , dikategorikan bagus hal ini di buktikan dengan rata-rata total dengan nilai index 3,75 dengan masih memenuhi syarat dari THIPON. Begitu pula berdasarkan penilaian dari MOS, pada *zoom* berada pada kategori baik sedangkan pada *cisco webex* dan *google meet* berada pada kategori sangat baik, Penilaian MOS sudah baik hal ini di buktikan dengan rata-rata total dengan nilai 70,5 dengan masih memenuhi syarat dari ITU.

3. Pada penelitian ini dapat disimpulkan performa jaringan terbaik berdasarkan banyaknya jumlah *client* berada pada aplikasi *Google Meet* yaitu pada skenario 2 dengan berjumlah 3 *client*, dan aplikasi yang diuji dengan performa jaringan terbaik berada pada aplikasi *Google Meet*. hal ini dikarenakan hasil dari parameter QoS pada *Google Meet* berada pada nilai *Throughput* tertinggi yaitu 1587, bernilai 3 pada *delay*, dan bernilai 3 pada *jitter*, serta bernilai terkecil untuk *packet loss* yaitu dengan nilai 3,4%.

5.2. Saran

Adapun saran-saran yang ingin penulis berikan adalah sebagai berikut:

1. Untuk penelitian *streaming* selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian dengan jumlah waktu pengamatan yang lebih lama dan bervariasi.
2. Untuk pengujian QoS, penulis menyarankan agar menambahkan jumlah *client* lebih dari 15 *client* untuk mengetahui perbedaan hasil yang lebih signifikan dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Sutanta, E. (2019). PERBANDINGAN KINERJA VIDEO STREAMING PADA WEBSITE VIU.COM, DRAKOR.ID, DAN INDOXX1.COM MENGGUNAKAN PARAMETER QUALITY OF SERVICE (QOS). *Jurnal SCRIPT Vol. 7 No.1 Juni 2019*.
- Iqbal, M. (2016). *Implementasi Quality of Service pada Wireless 802.11g di Universitas Islam Riau*. Universitas Islam Riau.
- Mahendra Arifar Diwan Wiguna¹, E. S. (2019). PERBANDINGAN KINERJA VIDEO STREAMING PADA WEBSITE VIU.COM,. *Jurnal SCRIPT Vol. 7 No. 1 Juni 2019*, 41-70.
- Mahendra Arifar Diwan Wiguna¹, E. S. (2019). PERBANDINGAN KINERJA VIDEO STREAMING PADA WEBSITE VIU.COM,. *Jurnal SCRIPT Vol. 7 No. 1 Juni 2019*, 41-50.
- Munir. (2013). *MULTIMEDIA dan Konsep Aplikasi Dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- (Munir, 2013) Zurawski, Richard , “RTP Protocol : The Technology Industries”, US, 2004.
- Nurhuda, D. (2015). *Analisis Faktor-faktor Quality of Experience (QoE) pada Layanan Indonesia Wifi (@wifi.id) di Universitas Telkom*. Universitas Telkom.
- Primananda, R. (2017). Analisis Performansi H.264 dan H.265 pada Video Streaming dari Segi Quality Of Service. *Jurnal Pengembangan Teknologi*

Informasi dan Ilmu Komputer, 1172-1181. Risma Ismulia Rahmi¹, R. I. (2018). Analisis User Experience Pada Website Streaming Video (Studi Kasus: Youtube dan VLIVE). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2907-2917.

R Rumani M. (2014). Analisis Kualitas Layanan Video Live Streaming pada Jaringan Lokal Universitas Telkom. Quality of Service Analysis for Live Streaming Video Services on Telkom University Local Network. *Layanan Video, Live Streaming, LAN*, 207-216.

Setiawan, E. B. (2012). ANALISA QUALITY OF SERVICES (QoS) VOICE OVER INTERNET PROTOCOL (VoIP) DENGAN PROTOKOL H.323 DAN SESSION INITIAL PROTOCOL (SIP). *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*, 1-8. Sutanta, E. (2019). PERBANDINGAN KINERJA VIDEO STREAMING PADA WEBSITE VIU.COM, DRAKOR.ID, DAN INDOXX1.COM MENGGUNAKAN PARAMETER QUALITY OF SERVICE (QOS). *Jurnal SCRIPT Vol. 7 No. 1 Juni 2019*.

Utami, P. R. (2020). ANALISIS PERFORMA APLIKASI VIDEO CONFERENCE PADA SISTEM POINT TO MULTIPOINT JARINGAN WIRELESS. *JURNAL VOL.14 Edisi 12*, 43-55.

Vico Andrea Budi Harto¹, R. P. (2017). Analisis Performansi H.264 dan H.265 pada Video Streaming dari Segi Quality Of Service. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1172-1181.

Wulandari, R. (2016). ANALISIS QoS (QUALITY OF SERVICE) PADA JARINGAN INTERNET (STUDI KASUS: UPT LOKA UJI TEKNIK

PENAMBANGAN JAMPANG KULON – LIPI). *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 212-254.

Yonasda, C. D. (2020). *ANALISIS QUALITY OF SERVICE JARINGAN INTERNET DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI WIRESHRAK DI SMKN 1 MESJID RAYA UJOENG BATEE*. banda aceh: Cut Defa Putri Yonasda.

