

**EVALUASI SECURITY END TO END ENCRYPTION
PADA APLIKASI ZOOM DAN JITSI**



OLEH :
ADI SURYAN
09011181320037

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

**EVALUASI SECURITY END TO END ENCRYPTION
PADA APLIKASI ZOOM DAN JITSI**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



OLEH :

**ADI SURYAN
09011181320037**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**EVALUASI SECURITY END TO END ENCRYPTION
PADA APLIKASI ZOOM DAN JITSI**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**

OLEH :

**ADI SURYAN
09011181320037**

Palembang, Januari 2021

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer**



**Dr. Ir. H. Sukemi, M.T
NIP. 196612032006041001**

Pembimbing Tugas Akhir

**Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T
NIP. 197604252010121001**

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada:

Hari : Sabtu

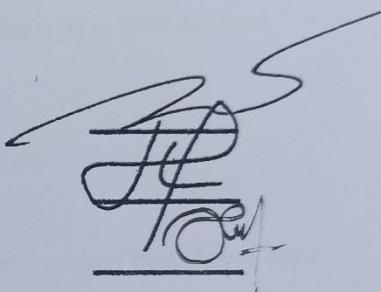
Tanggal : 31 Desember 2020

Tim penguji;

1. Ketua : Rossi Passarella, M.Eng

2. Sekretaris : Huda Ubaya, M.T

3. Anggota I : Ahmad Fali Oklilas, M.T



Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.
NIP. 196612032006041001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Adi Suryan
NIM : 09011181320037
Program Studi : Sistem Komputer
Judul Skripsi : Evaluasi *Security End To End Encryption* pada Aplikasi Zoom dan Jitsi

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 16%

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil penjiplakan / plagiat dari penelitian orang lain. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik yang diberikan oleh jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.



Palembang, Januari 2021
Yang menyatakan



Adi Suryan
Nim. 09011181320037

HALAMAN PERSEMBAHAN

"Waktu bagaikan pedang. Jika engkau tidak memanfaatkannya dengan baik (untuk memotong), maka ia akan memanfaatkanmu (dipotong)." (HR. Muslim)

*Waktu yang telah kujalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku,
sedih, bahagia, dan bertemu orang-orang yang memberi sejuta pengalaman bagiku,
yang telah memberi warna-warni kehidupanku.*

*Kubersyukur kepada-Mu, Engaku berikan aku kesempatan untuk bisa sampai di
penghujung awal perjuanganku. Segala Puji bagi Mu ya Allah*

*"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya."
(Q.S. Al-Baqarah: 286)*

*Dengan mengucap syukur Alhamdulillah atas rahmat Allah. SWT,
kupersembahkan skripsi ini untuk . . .*

*Kedua orang tua tercinta,
(Ayahku Suyani dan Ibuku Surniati)*

*Adik-adikku,
(Dwi Suryaningsih & Tri Suryan Al-amin)*

*Jurusanku,
(Keluarga Besar Sistem Komputer)*

*Teman-teman seperjuangan jurusan,
(Sistem komputer angkatan 2013)*

*Almamater perjuangan,
(Universitas Sriwijaya)*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "**EVALUASI SECURITY END TO END ENCRYPTION PADA APLIKASI ZOOM DAN JITSI**". Pada penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan ide dan saran serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT dan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Allah SWT, yang telah memberikan segalanya kepada penulis berupa kesehatan, orang tua, pembimbing, teman, dll sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Orang-orang tercinta, Ayah, Mama, dan Adikku, yang selalu ada dan tidak pernah lelah dalam mendidik serta memberikan dukungan baik secara moril maupun materil kepada penulis demi lancarnya penulisan tugas akhir ini.
3. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ir. H. Sukemi, M.T. selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T. selaku pembimbing tugas akhir di jurusan Sistem Komputer.
6. Bapak Ahmad Fali Oklillas, M.T selaku dosen penguji sidang tugas akhir yang telah memberikan kritik dan saran serta ilmu yang bermanfaat sehingga tulisan ini menjadi lebih baik.
7. Bapak Huda Ubaya, M.T. selaku pembimbing akademik di jurusan Sistem Komputer.
8. Seluruh Dosen Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Univeristas Sriwijaya.

9. Staff di jurusan Sistem Komputer, khususnya Kak Ahmad Reza yang telah banyak membantu dalam penyelesaian proses administrasi.
10. Staff di Fakultasi Ilmu Komputer, bagian akademik, kemahasiswaan, tata usaha, perlengkapan, dan keuangan, yang telah membantu penyelesaian proses administrasi.
11. Teman-teman satu angkatan SK 2013, khususnya Sistem Komputer kelas A,Dede Tri Septiawan, Rian Fitrah Perdana, Ulan Purnama Sari, Eko Pratama,Nova Dyati Pradista, Yayang Paryoga, Sri Suryani, Nur Rahma Dela, Ahmad Kuswandi, Umi Yanti, Indah Sari, Erick Okvany Haris, Elfa Purnamasari, Rio Astani, Riki Andika, Kusuma Dwi Indriani, Yoppy Prayudha, Dwi Kurnia Putra, Faris Abdul Aziz, Fahrul Rozi, Muhammad Fachrurroji Ilham Saputra, Tri Atmoko Malik Kurniawan, Leny Novita Sari, Imam Mustofa, Sandi Sarfani, Suci Anggraini, Kholil Anggara, Lisa Mardaleta, Meilinda Eka Suryani, Agus Juliansyah, Andhika Riski Perdana, Adi Suryan, dan Saros Sakiana.
12. Serta semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam penyelesaian tugas akhir ini. Terima kasih semuanya.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan sebagai bahan acuan dan perbaikan untuk penulis dalam menyempurnakan laporan ini.

Semoga tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca ataupun bagi penulis sendiri. Demikian yang bisa penulis sampaikan.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Indralaya, 2020

Penulis

Evaluation of Security End to End Encryption on Zoom and Jitsi Applications

Adi Suryan (09011181320037)

Department of Computer Systems, Faculty of Computer Science

Sriwijaya University

Email: adisuryan444@gmail.com

Abstract

Video conferencing is an increasingly important form of communication, but there are several studies on how network quality affects zoom and jitsi video conferencing services. The focus of this research discusses data encryption, as well as QoS zoom and jitsi using parameters of throughput, delay, packet loss referring to the Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) standard. The test was conducted to determine QoS in the video conference jitsi process with the parameters of throughput, delay, and packet loss. As well as testing whether the data packet sent is truly encrypted. The data collection method used is by conferencing between servers and clients using the local network. and use wireshark to capture data packets to be analyzed. The Throughput and Delay values of jitsi according to the TIPHON standard are very good (<150ms) where the Throughput value is 980Kb / s and the average delay value = 2.878415 ms. The Packet loss jitsi value according to the TIPHON standard is very good (0%) Throughput and Delay at zoom according to TIPHON standards are very good (<150ms) where the Throughput value is 1.589Kb / s and the average delay value = 3.377274 ms. Packet loss zoom value according to TIPHON standard is very good, which is 0.06%. Encryption security of data packets on video conference services jitsi and zoom is proven correct.

Keywords : *Qos, Encryption, Video Conference, Zoom, Jitsi*

Evaluasi Security End to End Encryption pada Aplikasi Zoom dan Jitsi

Adi Suryan (09011181320037)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Sriwijaya

Email: adisuryan444@gmail.com

Abstrak

Video conferencing adalah bentuk komunikasi yang semakin penting, tetapi ada beberapa studi tentang bagaimana kualitas jaringan mempengaruhi layanan video konference zoom dan jitsi. Fokus penelitian ini membahas tentang enkripsi data, serta QoS zoom dan jitsi menggunakan parameter throughput, delay, packet loss mengacu pada standarisasi *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks* (TIPHON). pengujian dilakukan untuk mengetahui Qos dalam proses *video conference jitsi* dengan parameter *throughput*, *delay*, dan *packet loss*. Serta dilakukan pengujian apakah paket data yang dikirimkan benar-benar terenkripsi. Metode pengambilan data yang dilakukan adalah dengan cara melakukan *conference* antara *server* dan *client* dengan menggunakan jaringan lokal. dan menggunakan *wireshark* untuk mengcapture paket data yang akan dianalisa. Nilai Throughput dan Delay pada jitsi menurut standar TIPHON adalah sangat bagus (<150ms) dimana nilai Throughputnya sebesar 980Kb/s dan nilai rata-rata delay = 2,878415 ms. Nilai Packet loss jitsi menurut standar TIPHON adalah sangat bagus (0%) Nilai Throughput dan Delay pada zoom menurut standar TIPHON adalah sangat bagus (<150ms) dimana nilai Throughputnya sebesar 1.589Kb/s dan nilai rata-rata delay = 3,377274 ms. Nilai Packet loss zoom menurut standar TIPHON adalah sangat bagus yaitu sebesar 0.06 %. Keamanan enkripsi dari paket data pada layanan video conference jitsi dan zoom terbukti benar.

Kata kunci: Qos, Enkripsi, Video Conference, Zoom, Jitsi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	x
ABSTRACT.....	viii
ABSTRAK.....	.ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Manfaat.....	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Sejarah Video Conference	7
2.2 Teknologi Kompresi Video	9

2.2.1	MPEG	10
2.2.2	H.261 / H.263.....	11
2.3	Arsitektur Komunikasi Digital	12
2.3.1	Koneksi Peer to Peer.....	13
2.3.2	Koneksi Client-Server.....	13
2.4	Protokol Jaringan.....	14
2.4.1	TCP	14
2.4.2	UDP	14
2.5	Kriptografi	15
2.6	Enkripsi End-to-end	16
2.7	Tools	17
2.7.1	Zoom.....	17
2.7.2	Jitsi	18
2.7.3	Wireshark.....	18
2.8	Quality of Service (QOS)	19
2.8.1	Throughput.....	20
2.8.2	Packet Loss	20
2.8.3	Delay	20
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1	Pendahuluan	22
3.2	Kerangka Kerja Penelitian.....	22
3.3	Perancangan Sistem.....	24
3.3.1	Spesifikasi Perangkat Keras.....	24
3.3.2	Komponen Perangkat Lunak	25
3.3.3	Perancangan Topologi	25

3.3.4 Instalasi Video Conference.....	25
3.3.5 Konfigurasi pada wireshark	30
3.4 Penentuan Skenario Pengujian	31
3.4.1 Skenario Pertama	31
3.4.1 Skenario Kedua.....	32
3.5 Hasil dan Analisis.....	32
BAB IV HASIL DAN ANALISA	33
4.1 Pendahuluan	33
4.2 Pengukuran dan Analisa Qos	33
4.2.1 Pengukuran dan Analisa <i>Throughput Jitsi</i>	33
4.2.2 Pengukuran dan Analisa <i>Packet Loss Jitsi</i>	34
4.2.3 Pengukuran dan Analisa <i>Delay Jitsi</i>	34
4.2.4 Pengukuran dan Analisa <i>Throughput Zoom</i>	35
4.2.5 Pengukuran dan Analisa <i>Packet Loss Zoom</i>	35
4.2.6 Pengukuran dan Analisa <i>Delay Zoom</i>	36
4.3 Perbandingan Qos <i>Zoom</i> dan <i>Jitsi</i>	36
4.4 Analisa enkripsi paket data.....	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran	38

DAFTAR PUSTAKA

Lampiran

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Urutan tampilan frame dan pola prediksi MPEG	10
Gambar 2. 2 Visualisasi blok makro dalam GOB untuk H.261.....	11
Gambar 2. 3 Visualisasi blok dalam macroblock untuk H.261.....	11
Gambar 2. 4 Deskripsi Visual frame PB dalam teknologi kompresi H.263.....	12
Gambar 2. 5 Contoh Koneksi peer to peer	13
Gambar 2. 6 Contoh Koneksi Client-Server.....	13
Gambar 2. 7 Proses Enkripsi dan Dekripsi pada Kriptografi.	16
Gambar 2. 8 Perbandingan Sistem Pengiriman Pesan Standard dengan sistem Enkripsi end-to-end.....	17
Gambar 2. 9 Logo Zoom	17
Gambar 2. 10 Logo Jitsi	18
Gambar 2. 11 Logo whreshark	19
Gambar 3. 1 Flowcart Kerangka Kerja Penelitian.....	23
Gambar 3. 2 Perancangan Topologi	25
Gambar 3. 3 Proses Instalasi java.....	26
Gambar 3. 4 Versi java.....	26
Gambar 3. 5 Proses penambahan repositori jitsi	27
Gambar 3. 6 Proses instalasi jitsi meet	27
Gambar 3. 7 Pemberian nama domain jitsi	28
Gambar 3. 8 Pemilihan Sertifikat SSL	28
Gambar 3. 9 Konfigurasi Firewall.....	28
Gambar 3. 10 Tampilan jitsi di web browser.	29
Gambar 3. 11 Proses Instalasi Zoom	29
Gambar 3. 12 Tampilan Zoom	30
Gambar 4. 1 Hasil Capturing Wireshark Throughput	33
Gambar 4. 2 Hasil Capturing Wireshark Packet Loss Jitsi.....	34
Gambar 4. 3 Hasil Capturing Wireshark Throughput Zoom.....	35
Gambar 4. 4 Hasil Capturing Packet Loss Zoom	35

Gambar 4. 5	Capturing Enkripsi Paket Data Jitsi.....	37
Gambar 4. 6	Capturing Enkripsi Paket Data Zoom.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Packet Loss[20]	20
Tabel 2. 2 Kategori Delay[20].....	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tampilan Interface meeting video conference zoom

Lampiran 2. Tampilan Interface meeting video conference Jitsi

Lampiran 3. Tampilan perhitungan delay

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin berkembangnya dunia telekomunikasi dan teknologi informasi yang sangat pesat telah memberikan banyak manfaat. Dengan adanya teknologi ini komunikasi jarak jauh tidak lagi menjadi penghalang. Berbagai media yang sangat memudahkan untuk berkomunikasi sudah marak digunakan oleh masyarakat seperti adanya *e-mail*, pesan singkat (*chatting*), *video call*, dan *video conference* dan sebagainya, disitulah manusia dengan mudah mendapatkan informasi mengatasi masalah tersebut.[1]

Video conference digunakan dalam banyak bentuk media fiksi ilmiah, tetapi tampaknya jauh dari kenyataan bagi konsumen. Ini semua berubah dalam revolusi komputer tahun 1980-an dengan peningkatan infrastruktur komunikasi data dan munculnya *codec video*. Selain itu, Pertumbuhan ponsel dan webcam mulai memacu pertumbuhan *video call* dan *video conference*. Salah satu kamera pertama yang tersedia secara luas, *QuickCam*, bahkan disebut sebagai salah satu kamera kemajuan teknologi terpenting di awal tahun 2000-an. Meskipun banyak versi layanan panggilan video muncul selama bertahun-tahun.[2]

Didirikan pada tahun 2011 oleh Eric S. Yuan dan eksekutif senior serta insinyur dari *WebEx* dan *Cisco*, *Zoom Video Communications* (Zoom) yang berbasis di California menawarkan layanan *cloud-based collaboration*[3]. Zoom adalah layanan *video conference* yang dirancang untuk berbagai bisnis, dengan kemampuan konferensi hingga 1000 orang sekaligus, dan 49 orang dalam satu layar. Zoom juga telah memperbanyak fitur-fiturnya untuk menambah opsi administratif dan fitur obrolan yang membuatnya ideal untuk bisnis. Zoom memperluas basisnya menjadi hampir 13 juta pengguna aktif pada Februari 2020.[4]

Jitsi merupakan aplikasi Open Source yang menyediakan kemampuan *video conference* mutakhir yang aman, mudah untuk digunakan, dan mudah untuk dihosting sendiri. Keunggulan Jitsi Meet adalah tanpa perlu membuat akun untuk

melakukan *video conference*, cukup dengan membuat *meeting room*. URL *meeting room* yang sudah dibuat bisa langsung dibagikan kepada siapa saja yang akan diajak melakukan *video conference*, selain itu demi keamanan *meeting room* tersebut, kata sandi dapat ditambahkan untuk mencegah orang yang tak diundang memasuki *meeting room* dengan bebas. Selain *video conference*, Jitsi Meet memiliki fitur *chat*, *share desktop*, dan URL *video sharing* dari Youtube, serta efek blur pada *background* dan Jitsi Free untuk umum, atau gratis untuk digunakan.[5]

Teknologi *video conference* sekarang digunakan lebih dari sekadar untuk pertemuan. Rumah sakit dapat menggunakan panggilan *video conference* untuk berinteraksi dengan pasien, bahkan membantu memfasilitasi cara-cara baru untuk merawat kesehatan mental. Pendidik juga memanfaatkan sepenuhnya panggilan *video conference*. Bahkan pemerintah menggunakan layanan ini sekarang. Namun, salah satu hal penting yang terus dipertanyakan sejak awal perkembangan teknologi informasi ini adalah keamanan dari layanan tersebut. Penyedia layanan tentu harus memberikan jaminan keamanan atas layanan yang disediakannya. Hal ini karena tuntutan dari pengguna layanan, dan sekaligus sebagai bentuk keunggulan layanan untuk bersaing dengan penyedia layanan lainnya.

Salah satu fitur keamanan yang ditawarkan oleh *Zoom* dan *Jitsi* adalah Teknik keamanan *end to end encryption*. Pada penelitian ini, penulis akan mengevaluasi fitur keamanan *end to end encryption* pada aplikasi *zoom* dan *jitsi*. Dimana kedua layanan ini bersaing dalam hal memberikan kenyamanan dan keamanan pada pengguna layanannya.[6]

1.2 Tujuan

Adapun tujuan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis dan mengetahui QoS pada layanan *video conference* *Zoom* dan *Jitsi*.
2. Menganalisa enkripsi data pada layanan *video conference* *Zoom* dan *Jitsi*.
3. Melakukan perbandingan parameter Qos pada layanan *video conference* *Zoom* dan *Jitsi*.

1.3 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Hasil dari Tugas Akhir ini dapat digunakan untuk rekomendasi pemilihan layanan *video conference* yang baik.
2. Dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah ditulis sebelumnya, maka didapatkan perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menganalisis QoS pada layanan *video conference* aplikasi *Zoom* dan *jitsi*
2. Apakah enkripsi data benar-benar diterapkan pada aplikasi *Zoom* dan *jitsi*.

1.5 Batasan Masalah

Selain perumusan masalah yang diatas, juga terdapat batasan masalah pada penulisan tugas akhir ini, antara lain:

1. Aplikasi yang dipakai adalah aplikasi *open source* yang tersedia secara *free*.
2. Jaringan yang digunakan adalah jaringan lokal.
3. Untuk pengukuran parameter QoS hanya *menganalisis throughput, packet loss* dan *delay*.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang akan digunakan dalam penelitian tugas akhir akan melewati beberapa tahap, yaitu :

1. Tahap Pertama (Studi Pustaka/Literature)

Tahap ini dilakukan setelah masalah yang akan dibahas telah sesuai dan relevan untuk dijadikan sebagai penelitian, dengan membaca artikel atau makalah penelitian yang berhubungan langsung dengan tugas akhir.

2. Tahap Kedua (Perancangan Sistem)

Pada tahapan ini merupakan tahapan mengenai bagaimana proses membangun sistem dengan menggunakan metode atau pendekatan tertentu. Selain itu, apa saja perangkat keras ataupun perangkat lunak yang digunakan, kemudian bagaimana proses perancangan sistem, selanjutnya bagaimana pula penerapan metode pada penelitian tugas akhir.

3. Tahap Ketiga (Pengujian)

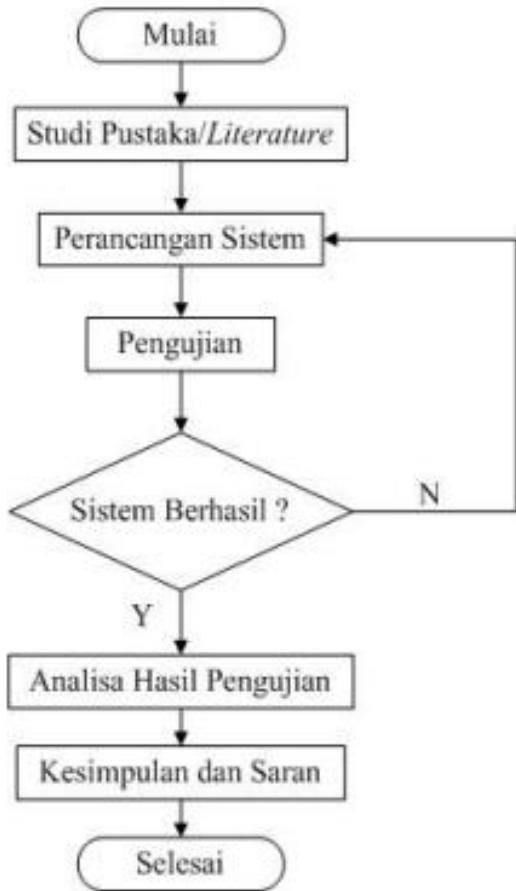
Tahap ini merupakan tahap lanjutan dari proses perancangan yang telah dilakukan. Dengan melakukan pengujian berdasarkan metodologi penelitian sehingga didapatkan data hasil uji yang sesuai dan tepat secara konsep ataupun praktis.

4. Pada tahap ini adalah menganalisa data hasil pengujian berdasarkan parameter yang telah ditentukan, sehingga didapat hasil yang objektif dimana data diperoleh dari proses pengujian.

5. Tahap Kelima (Kesimpulan dan Saran)

Pada tahap ini akan dirumuskan suatu kesimpulan berdasarkan permasalahan, studi pustaka, metodologi penelitian dan analisis hasil pengujian. Kemudian beberapa saran yang dapat dijadikan landasan untuk penelitian lanjutan.

Pada Gambar 1.1,berikut ditampilkan dalam bentuk diagaram air metodologi penelitian yang mempresentasikan proses penelitian:



Gambar 1.1 Diagram Alir Metode Penelitian

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam proses penyusunan tugas akhir dan memperjelas konten dari setiap bab, maka dibuat suatu sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan penjelasan mengenai landasan topik penelitian yang meliputi Latar Belakang, Tujuan, Manfaat, Rumusan Masalah, dan Batasan Masalah. Selain itu termasuk juga Metodologi Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi mengenai dasar teori dari penelitian tugas akhir tentang segala hal yang berhubungan dengan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan sistematis, mengenai bagaimana penelitian dilakukan. Penjelasan pada bab ini tentang tahapan perancangan sistem dan penerapan metode penelitian.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan tentang hasil pengujian yang dilakukan serta analisis dari data yang didapat dari hasil pengujian. Analisis data yang akan dilakukan yaitu berdasarkan parameter yang telah ditentukan sebelumnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan tentang hasil pengujian yang telah dilakukan, apakah hasilnya sesuai yang diharapkan pada BAB 1. serta berisi saransaran untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. J. Clopper, E. C. Baccei, and T. J. Sel, “An Evaluation of Zoom and Microsoft Teams Video Conferencing An Evaluation of Zoom and Microsoft Teams Video Conferencing Software with Network Packet Loss and Latency,” *Interact. Qualif. Proj. (All Years)*, 2020, [Online]. Available: <https://digitalcommons.wpi.edu/iqp-all/5687%0A><https://digitalcommons.wpi.edu/iqp-all/>.
- [2] Business Matters, “The history of Video Conferencing,” 2015. <https://bmmagazine.co.uk/tech/history-video-conferencing/>.
- [3] C. W. Meetings, C. W. Events, and C. W. Training, “Cisco Webex Meetings Security,” 2020.
- [4] Zoom Video, “Video Conferencing, Web Conferencing, Webinars, Screen Sharing.” <https://zoom.us/ent?zcid=3172>.
- [5] Jitsi Meet, “More secure, more flexible, and completely free video conferencing.” <https://jitsi.org/jitsi-meet/>.
- [6] M. A. Taha, N. Sidaty, W. Hamidouche, O. Dforges, J. Vanne, and M. Viitanen, “End-to-end real-time ROI-based encryption in HEVC videos,” *Eur. Signal Process. Conf.*, vol. 2018-September, pp. 171–175, 2018, doi: 10.23919/EUSIPCO.2018.8553038.
- [7] Ashwita and T. Vijaya Murari, “Study and analysis of various video encryption algorithms,” *2017 IEEE Int. Conf. Comput. Intell. Comput. Res. ICCIC 2017*, vol. 2018-Janua, pp. 1–5, 2018, doi: 10.1109/ICCIC.2017.8524177.
- [8] Ira M. Weinstein, “Evaluation of the Zoom Cloud Video Conferencing,” no. November, 2015.
- [9] M. Fazrie, “Analisis Performansi Video Conference Menggunakan Codec H264 Baseline dan H264- High Profile dengan Enkripsi Terintegrasi,” pp. 315–328, 2017.

- [10] W. Wang, M. Zhu, J. Wang, X. Zeng, and Z. Yang, “End-To-end encrypted traffic classification with one-dimensional convolution neural networks,” *2017 IEEE Int. Conf. Intell. Secur. Informatics Secur. Big Data, ISI 2017*, pp. 43–48, 2017, doi: 10.1109/ISI.2017.8004872.
- [11] A. Herzberg and H. Leibowitz, “Can Johnny finally encrypt? Evaluating E2E-encryption in popular im applications,” *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, vol. Part F130652, no. December 2016, pp. 17–28, 2016, doi: 10.1145/3046055.3046059.
- [12] R. E. Endeley, “End-to-End Encryption in Messaging Services and National Security—Case of WhatsApp Messenger,” *J. Inf. Secur.*, vol. 09, no. 01, pp. 95–99, 2018, doi: 10.4236/jis.2018.91008.
- [13] Z. Rooms, Z. V. Conferencing, Z. V. Webinars, and Z. Rooms, “Security Guide,” no. July 2016.
- [14] A. M. I. T. Asfar, A. Muhamad, and I. Akbar, “Video Conference Menggunakan Aplikasi Jitsi Meet.”
- [15] Wireshark, “About Wireshark.” <https://www.wireshark.org/>.
- [16] D. Sebagai, S. Satu, U. Memperoleh, G. Sarjana, T. Pada, and J. T. Informatika, “Analisis QOS Video Streming Pada Jaringan Wireless Menggunakan Metode HTB (HIERARCHICAL TOKEN BUCKET) Date of Final Exam : Juli 04 th 2013 Graduation Period : November 2013 Information Engineering Department,” 2013.
- [17] A. Surahman, F. Imansyah, and F. T. P. W, “Analisis Quality OF Service (QOS) Video Conference Pada Jaringan Internet Dengan Menggunakan Akses Wimax (WORLD WIDE INTEROPERABILITY FOR MICROWAVE ACCESS) Tabel 2 . Standarisasi Kinerja Jaringan Berdasarkan Nilai Throughput.”
- [18] A. C. Firdana, R. Munadi, and R. B. C. Widodo, “Analisis QOS (Quality Of Service) Layanan Video , Packet Data Dan Voice Pada Jaringan IP BERBASIS WIMAX STUDI KASUS DI WILAYAH BANDUNG TIMUR,” 2012.
- [19] Fepiliana, “Penentuan Jalur Terpendek Menggunakan Algoritma Bellman -

- Ford Pada Software Defined Network,” 2018.
- [20] D. Pranindito, P. Pattinasarani, and E. F. Cahyadi, “Simulasi dan Analisis QoS Video Conference Melalui Jaringan Interworking IMS – UMTS Menggunakan Opnet,” vol. 9, no. 1, pp. 147–157, 2017.