

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA PROTOKOL *VIRTUAL PRIVATE NETWORK* (VPN) L2TP+IPSEC & SSTP PADA MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE *QUALITY OF SERVICE* (QOS)**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi Informatika



disusun oleh

**IKHWAN CANDRA ARIYANTA**

**17.11.1525**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2023**

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA PROTOKOL *VIRTUAL PRIVATE NETWORK* (VPN) L2TP+IPSEC & SSTP PADA MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE *QUALITY OF SERVICE* (QOS)**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi Informatika



disusun oleh

**IKHWAN CANDRA ARIYANTA**

**17.11.1525**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA PROTOKOL *VIRTUAL PRIVATE NETWORK* (VPN) L2TP+IPSEC & SSTP PADA MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE *QUALITY OF SERVICE* (QOS)

yang disusun dan diajukan oleh

**Ikhwan Candra Ariyanta**

17.11.1525

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 18 Agustus 2023

Dosen Pembimbing,



Lukman, M. Kom

NIK. 190302151

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA PROTOKOL *VIRTUAL PRIVATE NETWORK* (VPN) L2TP+IPSEC & SSTP PADA MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE *QUALITY OF SERVICE* (QOS)

yang disusun dan diajukan oleh

Ikhwan Candra Ariyanta

17.11.1517

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 18 Agustus 2023

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Mei P. Kurniawan, M. Kom  
NIK. 190302187

Agit Amrullah, S. Kom., M. Kom  
NIK. 190302356

Lukman, M. Kom  
NIK. 190302151

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 18 Agustus 2023

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.  
NIK. 190302096

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Ikhwan Candra Ariyanta  
NIM : 17.11.1525

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**Analisis Perbandingan Kinerja Protokol *Virtual Private Network (Vpn)*  
L2tp+Ipssec & Sstp Pada MikroTik Menggunakan Metode *Quality Of Service*  
(Qos).**

Dosen Pembimbing : **Lukman, M.Kom**

1. Karya tulis ini adalah benar-benar **ASLI** dan **BELUM PERNAH** diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian **SAYA** sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab **SAYA**, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini **SAYA** buat dengan **sesungguhnya**, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK** dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 18 Agustus 2023

Yang Menyatakan,



10000  
METERAI  
TEMPEL  
F4AK0547771212

Ikhwan Candra Ariyanta

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah segala puji dan syukur saya ucapkan kepada tuhan yang maha esa, di mana dalam hidup yang satu kali ini selain menetapi hakikat sebagai manusia untuk beribadah kepada Allah, saya diberi kesempatan untuk menamatkan studi strata I saya, semoga ilmu yang saya dapat bisa menjadi kemanfaatan & berkah bagi sesama.

Adapun atas selesainya studi saya ingin mengucapkan syukur dan terima kasih kepada :

1. Orangtua dan keluarga yang menaruh harapan dan kepercayaan kepada saya agar menjadi orang yang bermanfaat untuk sesama.
2. Segenap dosen dan civitas akademik Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan ilmu selama masa studi.
3. Bapak Lukman, M.Kom selaku dosen pembimbing yang tiada henti memberikan arahan & motivasi.
4. Saudari Mekanatu Zahroh yang tiada henti mengingatkan akan pentingnya menyelesaikan skripsi untuk masa depan saya.
5. Rekan-rekan seperjuangan HMIF Universitas AMIKOM Yogyakarta yang memberikan saya wadah untuk melakukan eksplorasi diri.
6. Rekan-rekan kosan.inc yang menjadi penghibur terbaik ketika pikiran lelah.
7. Semua pihak yang membantu dan memberikan motivasi dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Dengan segala rendah hati dan niat awal dari saya belajar saya persembahkan semoga penelitian ini dapat bermanfaat.

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah* rabbil' alamin puji syukur saya ucapkan kepada tuhan yang maha esa atas selesainya skripsi ini sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi strata 1 Universitas AMIKOM Yogyakarta dengan gelar S.Kom

Dengan selesainya skripsi yang berjudul **Analisis Perbandingan Kinerja Protokol Virtual Private Network (Vpn) L2TP+Ipsec & SSTP Pada MikroTik Menggunakan Metode Quality Of Service (Qos)**. Dengan ini penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. M. Suyanto, M.M. selaku rector Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Bapak Hanif Al Fatta, M.Kom. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Ibu Windha Mega Pradnya Dhuita, M.Kom selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta.
4. Bapak Lukman, M.Kom. selaku dosen dan pembimbing.
5. HMIF Universitas AMIKOM Yogyakarta sebagai wadah untuk eksplorasi diri.
6. Semua pihak yang membantu dan memotivasi penulis dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca

Yogyakarta, 18 Agustus 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	14
1.1 Latar Belakang	14
1.2 Rumusan Masalah	16
1.3 Batasan Masalah	16
1.4 Tujuan Penelitian	16
1.5 Manfaat Penelitian	17
1.6 Sistematika Penulisan	17
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	18
2.1 Studi Literatur	18
2.2 Dasar Teori	22
2.2.1 MikroTik	22
2.2.2 Jenis-Jenis MikroTik	22
2.2.3 Virtual Private Network	23
2.2.4 Jenis-Jenis VPN	24
2.2.5 Fungsi-Fungsi VPN	25
2.2.6 Keamanan Teknologi VPN	25
2.2.7 IPSEC	26
2.2.8 L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol)	27



2.2.9. SSTP (Secure Socket Tunneling Protocol)	28
2.2.10. Quality Of Service (QOS)	29
2.2.11. Winbox	32
2.2.12. Wireshark	32
2.2.13. Google Spreadsheet	33
2.2.14. Corel Draw	33
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	<b>34</b>
3.1 Objek Penelitian	34
3.2 Alur Penelitian	35
3.3 Alat dan Bahan	36
3.3.1. Data Penelitian	36
3.3.2. Alat/instrument	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>41</b>
4.1. Pembahasan	41
4.1.1. Konfigurasi Perangkat	41
4.1.2. Pengujian Quality of Service	53
4.2. Hasil Pengujian QoS	60
4.3. Pembahasan Hasil Pengujian QoS	62
<b>BAB V PENUTUP</b>	<b>65</b>
5.1. Kesimpulan	65
5.2. Saran	65
<b>REFERENSI</b>	<b>66</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keaslian Penelitian	20
Tabel 2.2 Nilai Throughput	30
Tabel 2.3 Nilai Delay	31
Tabel 2.4 Nilai Jitter	31
Tabel 2.5 Nilai Packet Loss	32
Tabel 3.1 Spesifikasi MikroTik Router	36
Tabel 3.2 Spesifikasi Switch	36
Tabel 3.3 Spesifikasi Laptop	37
Tabel 3.4 Rancangan IP L2TP+IPSec	39
Tabel 3.5 Konfigurasi IP SSTP	40
Tabel 4.1 Data hasil pengujian	61
Tabel 4.2 Hasil pengujian SSTP berdasarkan Indeks QoS.	62
Tabel 4.3 Hasil pengujian L2TP+IPsec berdasarkan Indeks QoS	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo MikroTik	22
Gambar 2.2 Tampilan MikroTik RouterOS	22
Gambar 2.3 MikroTik Router Board	23
Gambar 2.4 Virtual Private Network	24
Gambar 2.5 Arsitektur Ipsec	26
Gambar 2.6 Arsitektur L2TP	28
Gambar 2.7 Performa SSTP	28
Gambar 2.8 Struktur SSTP	29
Gambar 2.9 Winbox	32
Gambar 2.10 Logo Wireshark	32
Gambar 3.1 Alur Penelitian	35
Gambar 3.2 Topologi VPN	38
Gambar 4.1 Konfigurasi DHCP Client	41
Gambar 4.2 Konfigurasi IP Routes	42
Gambar 4.3 Konfigurasi DNS	42
Gambar 4.4 Konfigurasi IP Cloud	42
Gambar 4.5 Konfigurasi Forwarding DNS Name MikroTik	43
Gambar 4.6 Konfigurasi L2TP Server dan IPsec	43
Gambar 4.7 Konfigurasi Secret L2TP Server	44
Gambar 4.8 Konfigurasi L2TP Client Pada Windows	44
Gambar 4.9 L2TP Client Terhubung	45
Gambar 4.10 L2TP Server Terhubung Dengan L2TP Client	45
Gambar 4.11 Active Connection L2TP	45
Gambar 4.12 Hasil Trace Routes L2TP	46
Gambar 4.13 Membuat certificate CA	46
Gambar 4.14 Membuat certificate Server	47
Gambar 4.15 Membuat certificate Client	47
Gambar 4.16 List Certificate	48
Gambar 4.17 lokasi file Certificate	48

Gambar 4.18 Konfigurasi SSTP Server	49
Gambar 4.19 Konfigurasi SSTP Secret	49
Gambar 4.20 Download certificate	50
Gambar 4.21 install certificate	50
Gambar 4.22 install certificate	51
Gambar 4.23 Konfigurasi VPN SSTP windows	51
Gambar 4.24 VPN SSTP windows terhubung	52
Gambar 4.25 SSTP terhubung dengan SSTP Server	52
Gambar 4.26 Active Connection SSTP	52
Gambar 4.27 Hasil Trace Route SSTP	53
Gambar 4.28 Pengujian Performa L2TP dengan streaming video Youtube	53
Gambar 4.29 Capture Traffic Data Pada Wireshark	54
Gambar 4.30 Capture Nilai Throughput pada Wireshark	54
Gambar 4.31 Capture Nilai Packet Loss pada Wireshark	55
Gambar 4.32 Capture Nilai Delay pada Wireshark	56
Gambar 4.33 Mengekspor Hasil Capture Traffic Data	57
Gambar 4.34 Import File CSV pada Google Spreadsheet	57
Gambar 4.35 Menghitung Delay	57
Gambar 4.36 Menghitung Nilai Delay1	58
Gambar 4.37 Menghitung Nilai Delay2	59
Gambar 4.38 Menghitung Nilai Jitter	59
Gambar 4.39 Nilai Rata-Rata Jitter	60
Gambar 4.40 Grafik perbandingan Throughput SSTP & L2TP+Ipsec	63
Gambar 4.41 Grafik perbandingan Delay SSTP & L2TP+Ipsec	63
Gambar 4.42 Grafik perbandingan Jitter SSTP & L2TP+Ipsec	64

## INTISARI

Perkembangan era digital yang pesat serta pasca pandemi COVID-19 mendorong Masyarakat untuk melakukan adaptasi kebiasaan baru dalam bekerja seperti WFH (*Work From Home*), maupun bekerja dari mana saja (*Work From Anywhere*). Agar keamanan data saat bekerja dari luar lingkungan kantor tetap terjaga, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan VPN (*Virtual Private Network*) sehingga dapat meminimalisir resiko berbagai ancaman keamanan data.

Selain keamanan data, kualitas jaringan ketika menggunakan VPN juga perlu diperhatikan, penelitian ini melakukan pengujian QoS dengan parameter *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay* yang di ambil datanya setiap pukul 09.00, 15.00, 21.00 WIB selama 7 hari pada masing-masing protocol VPN.

Dalam pengujian kinerja L2TP+Ipsec dan SSTP pada MikroTik dengan metode QoS (*Quality of Service*) disimpulkan bahwa dari rata-rata parameter *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay* dan *Jitter* dari kedua protokol memiliki kualitas indeks yang bagus. Namun apabila dibandingkan lebih detail kualitas protokol L2TP+Ipsec lebih bagus daripada SSTP.

**Kata kunci:** VPN, Tunneling, L2TP+Ipsec, SSTP, QoS

## ABSTRACT

*The rapid development of the digital era and the aftermath of the COVID-19 pandemic has encouraged people to adapt to new habits at work such as WFH (Work From Home), or work from anywhere (Work From Anywhere). In order to maintain data security when working from outside the office environment, one way that can be done is to use a VPN (Virtual Private Network) so as to minimize the risk of various data security threats.*

*In addition to data security, network quality when using VPN also needs to be considered, this research tests QoS with parameters Throughput, Packet Loss, Delay and jitter which data capture is taken every 09.00, 15.00, 21.00 WIB for 7 days on each VPN protocol.*

*In testing the performance of L2TP + Ipsec and SSTP on MikroTik with the QoS (Quality of Service) method, it is concluded that from the average parameters of Throughput, Packet Loss, Delay and Jitter from both protocols have good index quality. However, when compared in more detail the quality of the L2TP + Ipsec protocol is better than SSTP.*

**Keyword:** VPN, Tunneling, L2TP+Ipsec, SSTP, QoS