

**KOMPARASI METODE PPTP DAN L2TP/IPSEC  
PADA MIKROTIK ROUTER**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**Fabian Wikan Djatmika**

**15.11.9365**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2019**

**KOMPARASI METODE PPTP DAN L2TP/IPSEC  
PADA MIKROTIK ROUTER**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana S1  
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

**Fabian Wikan Djatmika**

**15.11.9365**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2019**

**PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**KOMPARASI METODE PPTP DAN L2TP/IPSEC  
PADA MIKROTIK ROUTER**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Fabian Wikan Djatmika**

**15.11.9365**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 10 Mei 2019

**Dosen Pembimbing,**



**Bayu Setiaji, M.Kom.**

**NIK. 190302216**

**PENGESAHAN**  
**SKRIPSI**  
**KOMPARASI METODE PPTP DAN L2TP/IPSEC**  
**PADA MIKROTIK ROUTER**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Fabian Wikan Djatmika**

**15.11.9365**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 16 Mei 2019

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

**Bayu Setiaji, M.Kom.**  
**NIK. 190302216**

**Andika Agus Slameto, M.Kom.**  
**NIK. 190302109**

**Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs.**  
**NIK. 190302235**



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 4 Juli 2019

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**



**Krisnawati, S.Si, M.T.**  
**NIK. 190302038**

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 4 Juli 2019



Fabian Wikan Djatmika

NIM. 15.11.9365

## MOTTO

*Do it! Just do it!*

*Don't let your dreams be dreams*

*Yesterday you said tomorrow*

*So just do it!*

*Make your dreams come true*

*Just do it!*

*Some people dream of success*

*While you're gonna wake up and work hard at it*

*Nothing is impossible*

*You should get to the point*

*Where anyone else would quit*

*And you're not going to stop there*

*No, what are you waiting for?*

*Do it! Just do it! Yes you can*

*Just do it!*

*If you're tired of starting over*

*Stop giving up*

**by Shia LaBeouf**

## PERSEMBAHAN

Dari skripsi berjudul “Komparasi Metode PPTP dan L2TP/IPSec pada Mikrotik Router”, penulis mempersembahkannya kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak V. Sujatmiko dan Ibu Dyah Wilisati, beserta segenap keluarga yang senantiasa memberikan dukungan dan doa sehingga terselesaikannya skripsi ini.
2. Bapak Bayu Setiaji, M.Kom., selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan pengarahan demi pengarahan dalam rangka terselesaikannya skripsi ini.
3. Teman-teman dari kelas 15-S1IF-13, yang telah menjadi teman berbagi selama kurang lebih empat tahun selama berkuliah di Universitas AMIKOM Yogyakarta.
4. Universitas AMIKOM Yogyakarta, yang telah memberikan penulis kesempatan untuk belajar lebih jauh baik dari sisi akademis maupun non akademis. Penulis berterima kasih dan bersyukur karena pada akhirnya dapat menyelesaikan pendidikan Strata 1 di Universitas AMIKOM Yogyakarta.

## KATA PENGANTAR

Kuhantarkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala kasih dan karuni-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul “Komparasi Metode PPTP dan L2TP/IPSec pada Mikrotik Router”. Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dan kesalahan dalam pengerjaan penelitian skripsi ini.

Penelitian skripsi ini merupakan salah satu persyaratan kelulusan dalam menempuh jenjang Strata 1 Program Studi Informatika di Universitas AMIKOM Yogyakarta. Tidak lupa, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M. M., selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Ibu Krinawati, S.Si, M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Bapak Sudarmawan, M.T., selaku Kaprodi Universitas AMIKOM Yogyakarta.
4. Bapak Bayu Setiaji, M.Kom., selaku dosen pembimbing.
5. Bapak Bayu Setiaji, M.Kom., Bapak Adika Agus Slameto, M.Kom. dan Bapak Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs., selaku dosen penguji.
6. Bapak Tristanto Ari Aji, M.Kom., selaku dosen wali.
7. Seluruh dosen beserta karyawan yang telah memberikan ilmu, motivasi dan bantuan selama berada di kampus.
8. Sahabat, teman sekelas dan keluarga khususnya kedua orang tua yang selalu setia memberikan dukungan sehingga membantu terlaksananya penelitian skripsi ini.



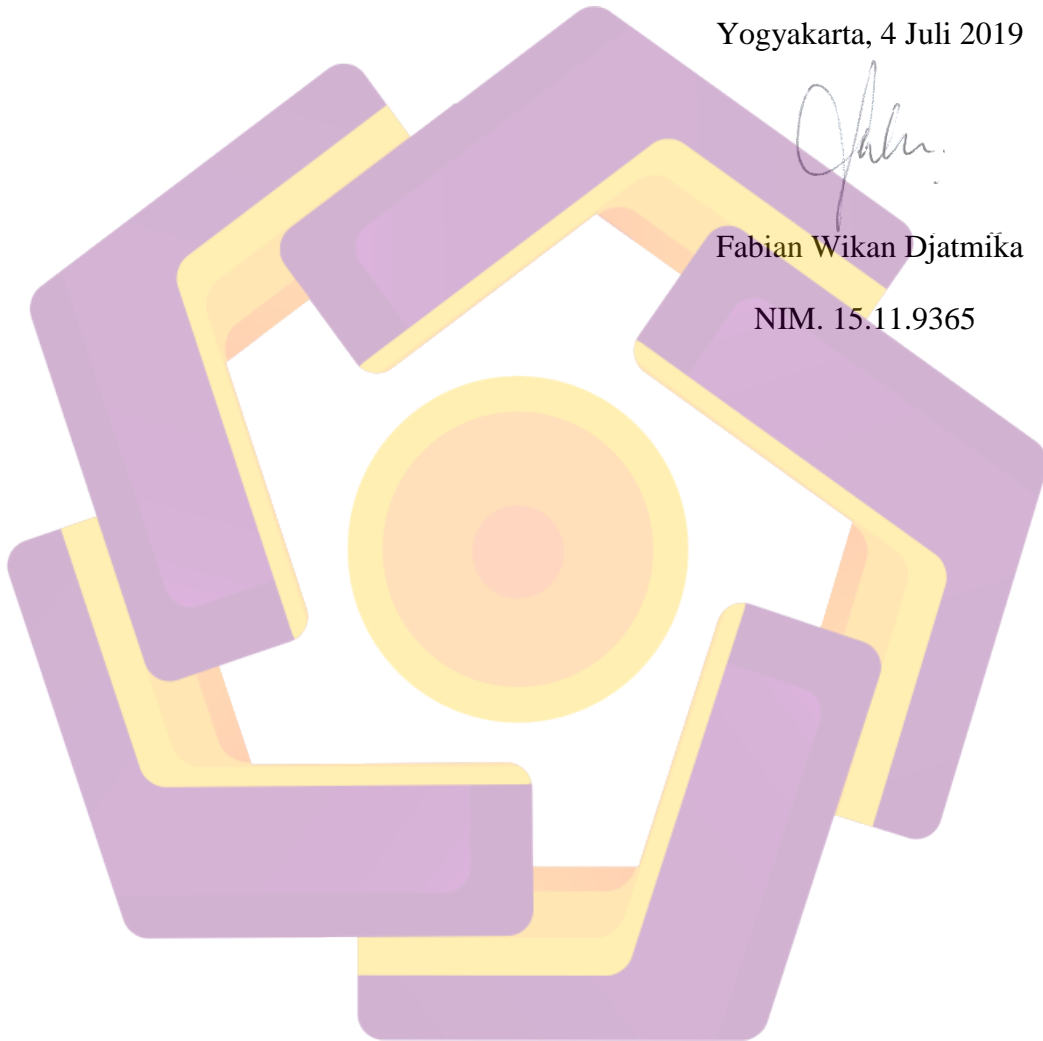
Semoga segala bentuk dukungan yang telah diberikan oleh berbagai pihak di atas menjadi berkah dan mendapat balasan dari Tuhan Yang Maha Esa. Penulis berharap semoga di masa yang akan datang penelitian skripsi ini memberikan kontribusi yang nyata dan bermanfaat bagi orang lain.

Yogyakarta, 4 Juli 2019



Fabian Wikan Djatmika

NIM. 15.11.9365



## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
PERSETUJUAN .....	ii
PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR PERSAMAAN .....	xvi
INTISARI .....	xvii
ABSTRACT .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
1.4.1 Tujuan Penelitian .....	3
1.4.2 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Metode Penelitian .....	4
1.5.1 Metode Pengumpulan Data .....	4

1.5.2	Metode Analisis .....	5
1.6	Sistematika Penulisan.....	5
1.6.1	BAB I PENDAHULUAN .....	5
1.6.2	BAB II LANDASAN TEORI .....	6
1.6.3	BAB III METODE PENELITIAN.....	6
1.6.4	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	6
1.6.5	BAB V PENUTUP.....	6
BAB II LANDASAN TEORI .....		7
2.1	Tinjauan Pustaka .....	7
2.2	Virtual Private Network (VPN).....	9
2.2.1	Jenis - jenis VPN.....	10
2.2.2	Fungsi VPN.....	11
2.2.3	Teknologi VPN .....	13
2.3	Point to Point Tunneling Protocol .....	14
2.3.1	Arsitektur PPTP .....	15
2.3.2	Cara Kerja PPTP .....	16
2.4	Layer 2 Tunneling Protocol / Internet Protocol Security .....	18
2.4.1	Arsitektur L2TP/IPSec .....	20
2.4.2	Cara Kerja L2TP/IPSec.....	21
2.5	Mikrotik.....	22
2.6	Quality of Service.....	23
2.6.1	Throughput .....	23
2.6.2	Delay .....	24
2.6.3	Jitter.....	25

2.6.4	Packet Loss .....	26
2.7	File Transport Protocol.....	27
2.8	Aplikasi Pendukung .....	28
2.8.1	Winbox .....	28
2.8.2	Wireshark .....	28
2.8.3	FileZilla.....	28
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>30</b>
3.1	Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	30
3.2	Metode Pengumpulan Data .....	31
3.2.1	Metode Studi Pustaka.....	31
3.2.2	Metode Pengujian.....	31
3.3	Metode Analisis.....	32
3.3.1	Analisis Kebutuhan .....	33
3.4	Metode Perancangan .....	35
3.5	Alur Penelitian.....	36
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
4.1	Implementasi .....	40
4.1.1	Implementasi PPTP .....	40
4.1.2	Implementasi L2TP/IPSec .....	46
4.2	Pengujian .....	52
4.2.1	Throughput .....	54
4.2.2	Delay .....	57
4.2.3	Jitter.....	60
4.2.4	Packet Loss .....	64

BAB V PENUTUP.....	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA .....	71



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori QoS Standar TIPHON.....	23
Tabel 2.2 Peringkat dan Kriteria Throughput Standar TIPHON .....	24
Tabel 2.3 Peringkat dan Kriteria Delay Standar TIPHON.....	25
Tabel 2.4 Peringkat dan Kriteria Jitter Standar TIPHON .....	26
Tabel 2.5 Peringkat dan Kriteria Packet Loss Standar TIPHON .....	27
Tabel 3.1 Data Pengujian Kinerja .....	32
Tabel 3.2 Kebutuhan Hardware .....	33
Tabel 3.3 Kebutuhan Software.....	34
Tabel 3.4 Rincian Alamat IP .....	36
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Throughput PPTP .....	54
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Throughput L2TP/IPSec.....	54
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Delay PPTP .....	57
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Delay L2TP/IPSec .....	58
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Jitter PPTP .....	61
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Jitter L2TP/IPSec.....	61
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Packet Loss PPTP .....	64
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Packet Loss L2TP/IPSec .....	64

## DAFTAR GAMBAR

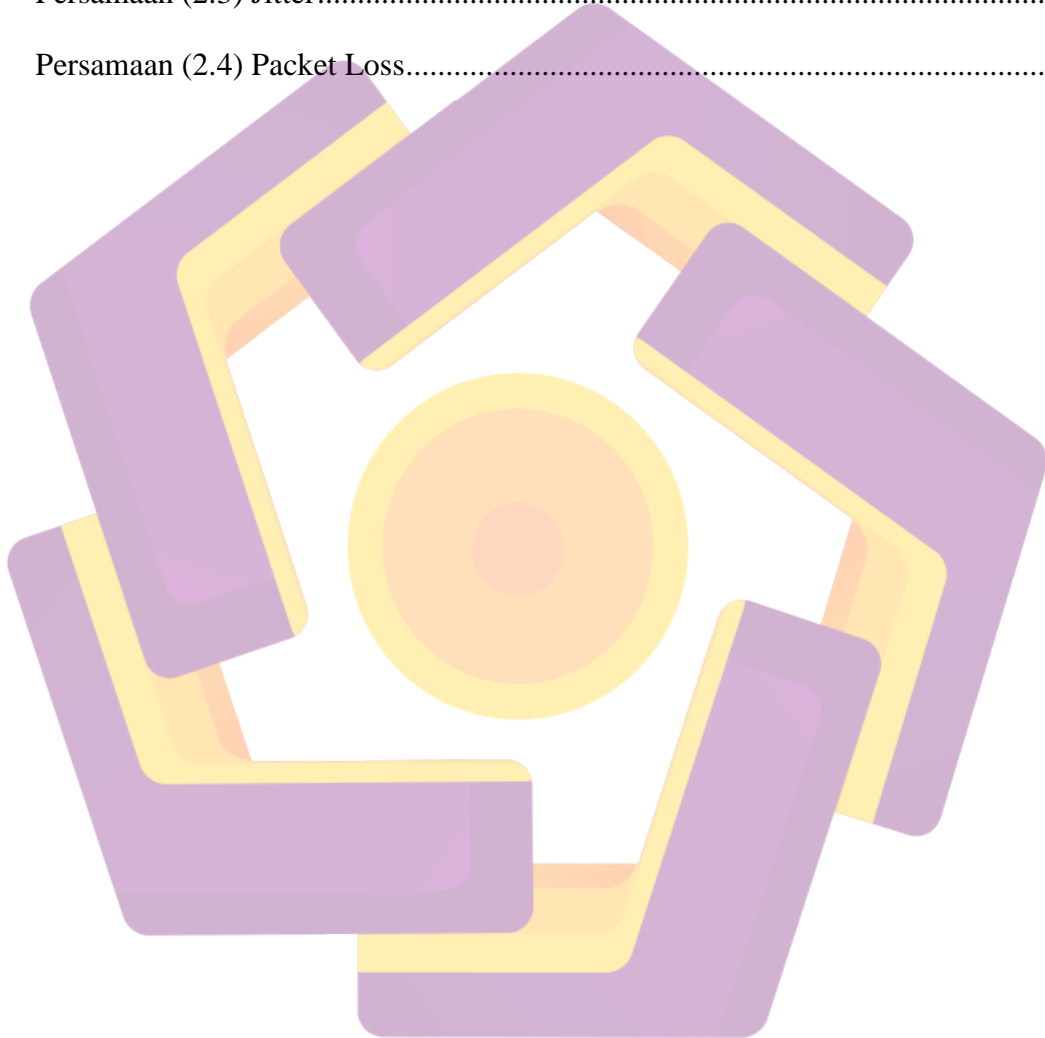
Gambar 2.1 Virtual Private Network .....	9
Gambar 2.2 Remote Access VPN .....	10
Gambar 2.3 Site to Site VPN .....	11
Gambar 2.4 Cara Kerja PPTP .....	16
Gambar 2.5 L2TP/IPSec .....	19
Gambar 2.6 Cara Kerja L2TP/IPSec .....	21
Gambar 3.1 Rancangan Jaringan VPN.....	35
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	37
Gambar 4.1 Mengaktifkan layanan PPTP Server .....	41
Gambar 4.2 Pembuatan Akun untuk PPTP Client .....	41
Gambar 4.3 Alamat IP komunikasi PPTP VPN.....	42
Gambar 4.4 Pengaturan ARP Interface WAN .....	42
Gambar 4.5 Pembuatan Koneksi VPN.....	43
Gambar 4.6 Pemilihan tipe koneksi VPN .....	43
Gambar 4.7 Koneksi ke PPTP VPN melalui Internet .....	44
Gambar 4.8 Alamat IP dan Nama PPTP Server.....	44
Gambar 4.9 Akun PPTP Client .....	45
Gambar 4.10 Alamat IP dari PPTP Client .....	45
Gambar 4.11 Koneksi PPTP yang aktif .....	46
Gambar 4.12 Mengaktifkan layanan L2TP Server .....	47
Gambar 4.13 Pembuatan Akun untuk L2TP Client .....	47
Gambar 4.14 Alamat IP komunikasi L2TP VPN.....	48

Gambar 4.15 Pengaturan ARP Interface LAN.....	48
Gambar 4.16 Pengaturan dari L2TP VPN.....	49
Gambar 4.17 Jenis VPN dan Enkripsi dari L2TP VPN .....	49
Gambar 4.18 Pengaturan lanjutan dari L2TP VPN.....	50
Gambar 4.19 Otentikasi dari L2TP VPN .....	50
Gambar 4.20 Koneksi ke L2TP VPN.....	51
Gambar 4.21 Alamat IP dari L2TP Client .....	51
Gambar 4.22 Koneksi L2TP yang aktif .....	52
Gambar 4.23 Contoh Hasil Pengujian Throughput.....	53
Gambar 4.24 Contoh Hasil Pengujian Packet Loss .....	53
Gambar 4.25 Komparasi Throughput .....	55
Gambar 4.26 Komparasi Delay.....	59
Gambar 4.27 Komparasi Jitter .....	62
Gambar 4.28 Komparasi Packet Loss .....	65



## DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan (2.1) Throughput.....	24
Persamaan (2.2) Delay .....	25
Persamaan (2.3) Jitter.....	26
Persamaan (2.4) Packet Loss.....	27



## INTISARI

Penggunaan teknologi *Virtual Private Network* (VPN) memiliki tujuan untuk mengatasi permasalahan keamanan saat melakukan pertukaran data melalui internet. VPN menawarkan hal yang lebih baik dibandingkan cara konvensional, namun dibutuhkan pengaturan dan perangkat yang mendukung teknologi VPN tersebut.

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk memberikan layanan VPN kepada pengguna. Dari beberapa metode tersebut, penulis melakukan penelitian untuk mencari komparasi kinerja jaringan VPN dengan parameter pengujian kualitas pengiriman data terhadap *Quality of Service* (QoS) meliputi *throughput*, *delay*, *jitter* dan *packet loss* yang menggunakan metode *Point to Point Tunneling Protocol* (PPTP) dan *Layer 2 Tunneling Protocol / Internet Protocol Security* (L2TP/IPSec). Pengujian kinerja dilakukan dengan melakukan *download* data FTP Server oleh VPN Client.

Berdasarkan hasil pengujian kinerja dengan perangkat Mikrotik RB951Ui-2nD pada jaringan publik, menghasilkan kesimpulan bahwa metode metode L2TP/IPSec yang berkarakter *connectionless* memiliki kinerja lebih baik untuk pengiriman data dengan jenis dokumen, kompresi dan audio dengan ukuran data yang kecil sehingga pengiriman data relatif cepat namun unsur *reliability* tidak dijamin. Sedangkan metode PPTP yang berkarakter *connection oriented* memiliki kinerja yang baik jika melakukan pengiriman data berjenis video dan iso dengan ukuran data yang besar sehingga pengiriman data lebih lambat namun unsur *reliability* lebih baik.

**Kata Kunci:** VPN, *Tunneling*, *Quality of Service*, PPTP, L2TP/IPsec, Mikrotik

## ABSTRACT

*The use of Virtual Private Network (VPN) technology has the purpose of overcoming security issues when exchanging data over the internet. VPN offers better things than conventional methods, but settings and devices that support VPN technology are needed.*

*There are several methods that can be used to provide VPN services to users. From some of these methods, the authors conducted a study to find the comparability of VPN network performance with the parameters of data delivery quality testing against Quality of Service (QoS) including throughput, delay, jitter and packet loss using the Point to Point Tunneling Protocol (PPTP) and Layer 2 methods Tunneling Protocol / Internet Protocol Security (L2TP / IPsec). Performance testing is done by downloading FTP Server data by VPN Client.*

*Based on the results of performance testing with Mikrotik RB951Ui-2nD devices on public networks, it was concluded that the method of L2TP / IPsec with connectionless characteristics has better performance for sending data with document types, compression and audio with small data sizes so that data transmission is relatively fast but element of reliability is not guaranteed. While the PPTP method with connection oriented character has a good performance if sending data type video and iso with large data sizes so that data delivery is slower but the reliability element is better.*

**Keywords:** *VPN, Tunneling, Quality of Service, PPTP, L2TP / IPsec, Mikrotik*