

**ANALISIS DAN PERANCANGAN JARINGAN VPN DENGAN  
PROTOKOL L2TP DAN IPSEC SEBAGAI MEDIA TRANSFER  
DATA MENGGUNAKAN MIKROTIK**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**Desi Mariana Manik**

**16.11.0644**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2020**

**ANALISIS DAN PERANCANGAN JARINGAN VPN DENGAN  
PROTOKOL L2TP DAN IPSEC SEBAGAI MEDIA TRANSFER  
DATA MENGGUNAKAN MIKROTIK**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana  
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

**Desi Mariana Manik**

**16.11.0644**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2020**

# PERSETUJUAN

## SKRIPSI

**ANALISIS DAN PERANCANGAN JARINGAN VPN DENGAN  
PROTOKOL L2TP DAN IPSEC SEBAGAI MEDIA TRANSFER  
DATA MENGGUNAKAN MIKROTIK**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Desi Mariana Manik**

**16.11.0644**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 26 Februari 2020

**Dosen Pembimbing,**

**Mulia Sulistiyono, M.Kom**

**NIK. 190302248**

# PENGESAHAN

## SKRIPSI

### ANALISIS DAN PERANCANGAN JARINGAN VPN DENGAN PROTOKOL L2TP DAN IPSEC SEBAGAI MEDIA TRANSFER DATA MENGGUNAKAN MIKROTIK

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Desi Mariana Manik**

**16.11.0644**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 19 Februari 2020

#### Susunan Dewan Penguji

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

**Eli Pujastuti, M.Kom**

**NIK. 190302227**

**Mulia Sulistiyono, M.Kom**

**NIK. 190302248**

**Arifiyanto Hadinegoro, S.Kom, MT**

**NIK. 190302289**

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 26 Februari 2020

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

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

**NIK. 190302038**

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya sayasendiri (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, 17 Maret 2020

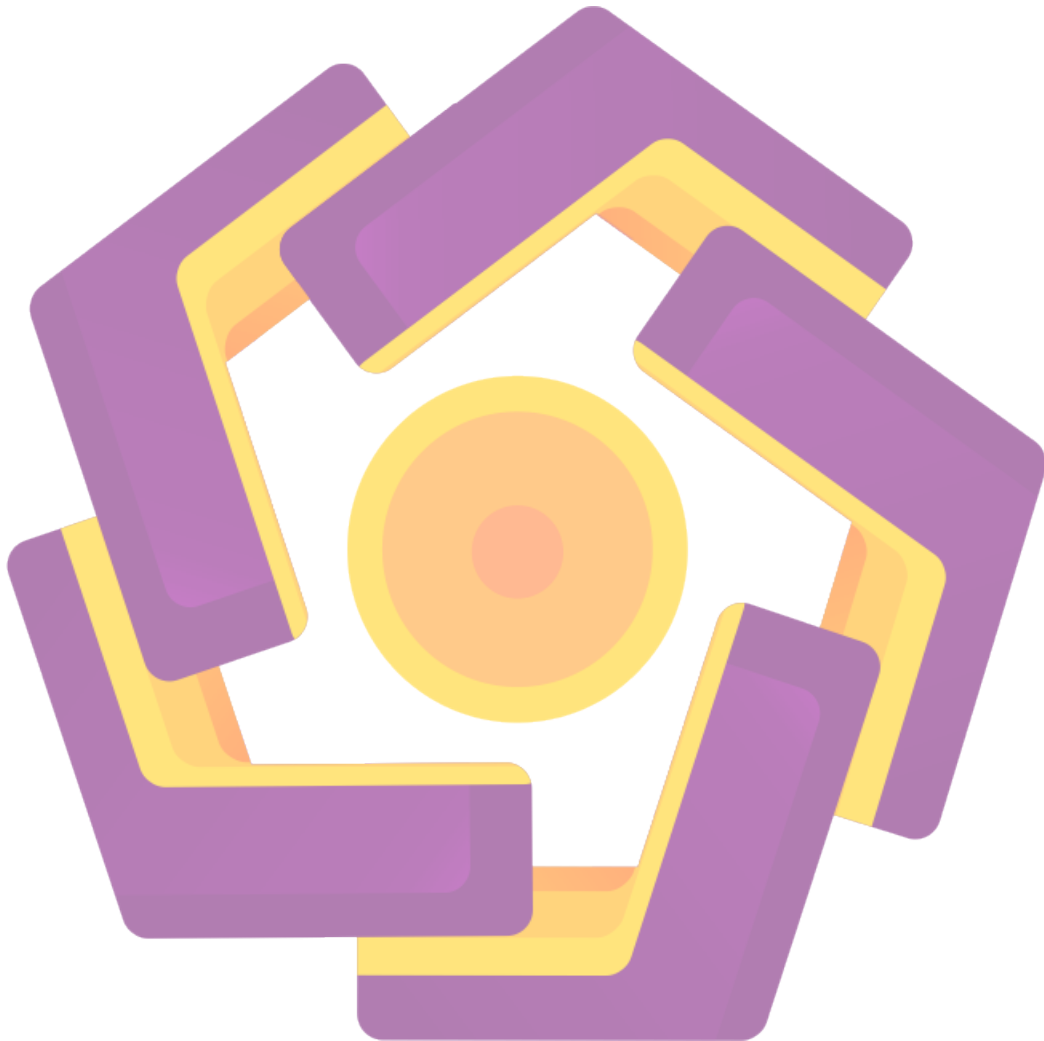
Meterai  
Rp. 6.000

Desi Mariana Manik  
NIM. 16.11.0644

## **MOTTO**

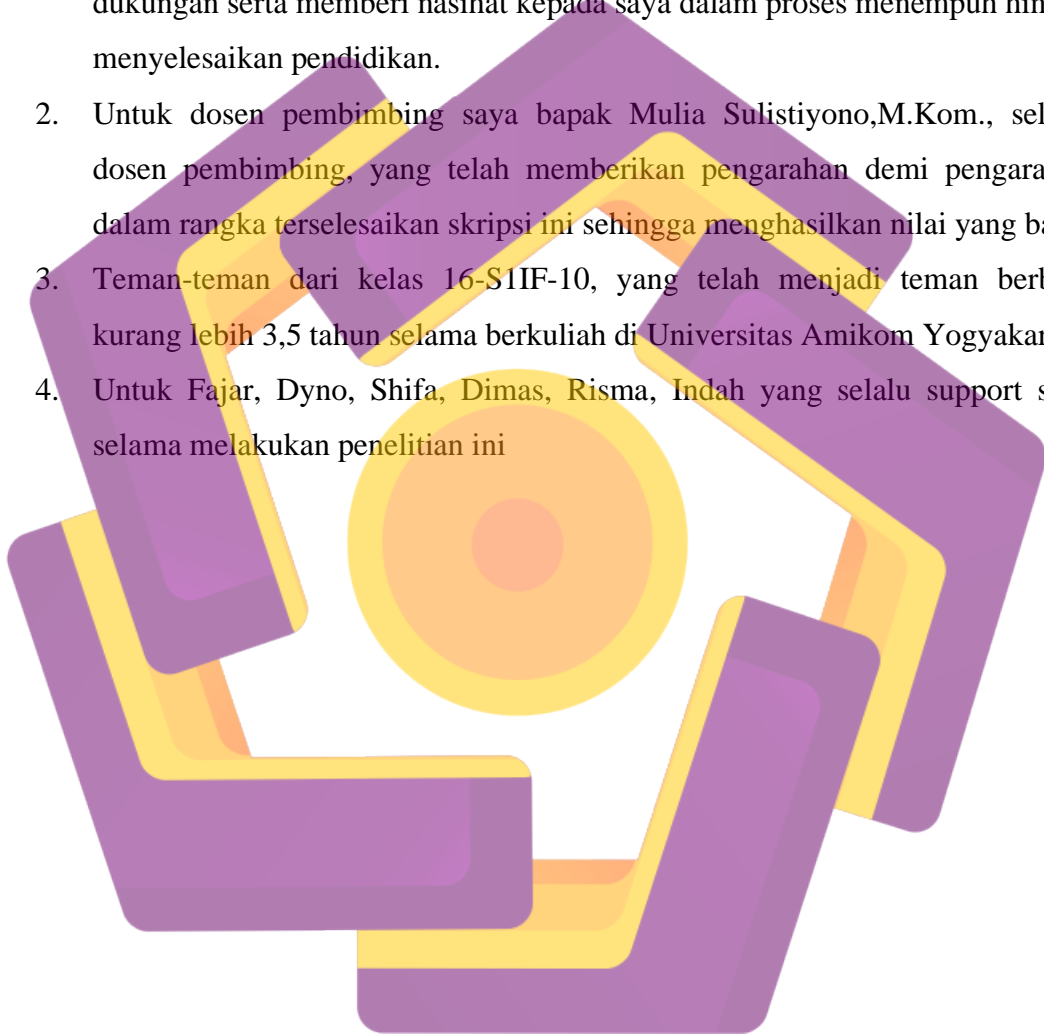
Jangan berharap pada manusia, sebab ia tidak lebih dari pada embusan nafas,  
dan sebagai apakah ia dapat dianggap?

Yesaya 2:22



## PERSEMBAHAN

1. Yang pertama terimakasih yang sebesar-besarnya kepada ke dua orang tuaku tercinta Bapak Lausin Franciscus Manik dan Ibu Resita Manihuruk dan segenap keluarga yang tidak hentinya selalu mendoakan, memeberikan dukungan serta memberi nasihat kepada saya dalam proses menempuh hingga menyelesaikan pendidikan.
2. Untuk dosen pembimbing saya bapak Mulia Sulistiyono,M.Kom., selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan pengarahan demi pengarahan dalam rangka terselesaikan skripsi ini sehingga menghasilkan nilai yang baik.
3. Teman-teman dari kelas 16-S1IF-10, yang telah menjadi teman berbagi kurang lebih 3,5 tahun selama berkuliah di Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Untuk Fajar, Dyno, Shifa, Dimas, Risma, Indah yang selalu support saya selama melakukan penelitian ini



## KATA PENGANTAR

Kupanjatkan rasa syukur atas segala limpahan nikmat yang telah Tuhan karuniakan, sehingga pada kesempatan ini penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis dan Perancangan Jaringan VPN Dengan Protokol L2TP dan IPSec Sebagai Media Transfer Data Menggunakan Mikrotik”, meskipun dengan banyak kekurangan yang tidak lain berasal dari diri sendiri.

Skripsi ini terselesaikan sebagai salah satu persyaratan kelulusan pada jenjang Program Sarjana Strata 1 jurusan Informatika di Universitas AMIKOM Yogyakarta. Dengan terselesaikan skripsi ini, penulis tidak lupa untuk mengucapkan terima kasih secara khusus kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyatno, M.M., selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Ibu Krisnawati, S.Si, M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Bapak Sudarmawan, M.T., selaku Kaprodi Universitas AMIKOM Yogyakarta.
4. Bapak Mulia Sulistiyono, M. Kom., selaku dosen pembimbing.
5. Ibu Eli Pujastuti, M.Kom, Bapak Mulia Sulistiyono, M. Kom., Bapak Arifiyanto Hadinegoro, S.Kom, MT., selaku dosen penguji.
6. Keluarga, sahabat, teman, dan semua pihak yang telah membantu dalam terselesaikannya skripsi ini.

Yogyakarta, 17 Maret 2020

Desi Mariana Manik  
16.11.0644



## Daftar Isi

JUDUL .....	i
PERSETUJUAN .....	iii
PENGESAHAN .....	iv
PERNYATAAN .....	v
MOTTO .....	vi
PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT .....	xv
BAB IPENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.6.1 Metode Pengumpulan Data.....	4
1.6.2 Metode Analisis .....	4

1.6.3	Metode Pengembangan .....	4
1.6.4	Metode Pengujian.....	4
1.7	Sistematika Penulisan.....	4
1.7.1	BAB I PENDAHULUAN .....	5
1.7.2	BAB II LANDASAN TEORI.....	5
1.7.3	BAB III METODE PENELITIAN.....	5
1.7.4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	5
1.7.5	BAB V PENUTUP.....	6
BAB IILANDASAN TEORI .....		7
2.1	Tinjauan Pustaka .....	7
2.2	Dasar Teori .....	12
2.2.1	<i>Layer 2 Tunnelling Protocol (L2TP)</i> .....	12
2.2.2	<i>Internet Protocol Security (IPsec)</i> .....	12
2.2.3	<i>Quality of Service</i> .....	12
2.2.4	<i>Mikrotik</i> .....	16
2.2.5	<i>Software Pendukung</i> .....	16
2.2.5.1	Winbox .....	16
2.2.5.2	Wireshark .....	16
BAB IIIMETODE PENELITIAN.....		17
3.1	Metode Pengumpulan Data .....	17
3.1.1	Studi Pustaka.....	17
3.2	Metode Analisis.....	17
3.2.1	Alat dan Bahan Penelitian.....	17
3.3	Metode Pengujian.....	18
3.4	Alur Penelitian.....	19

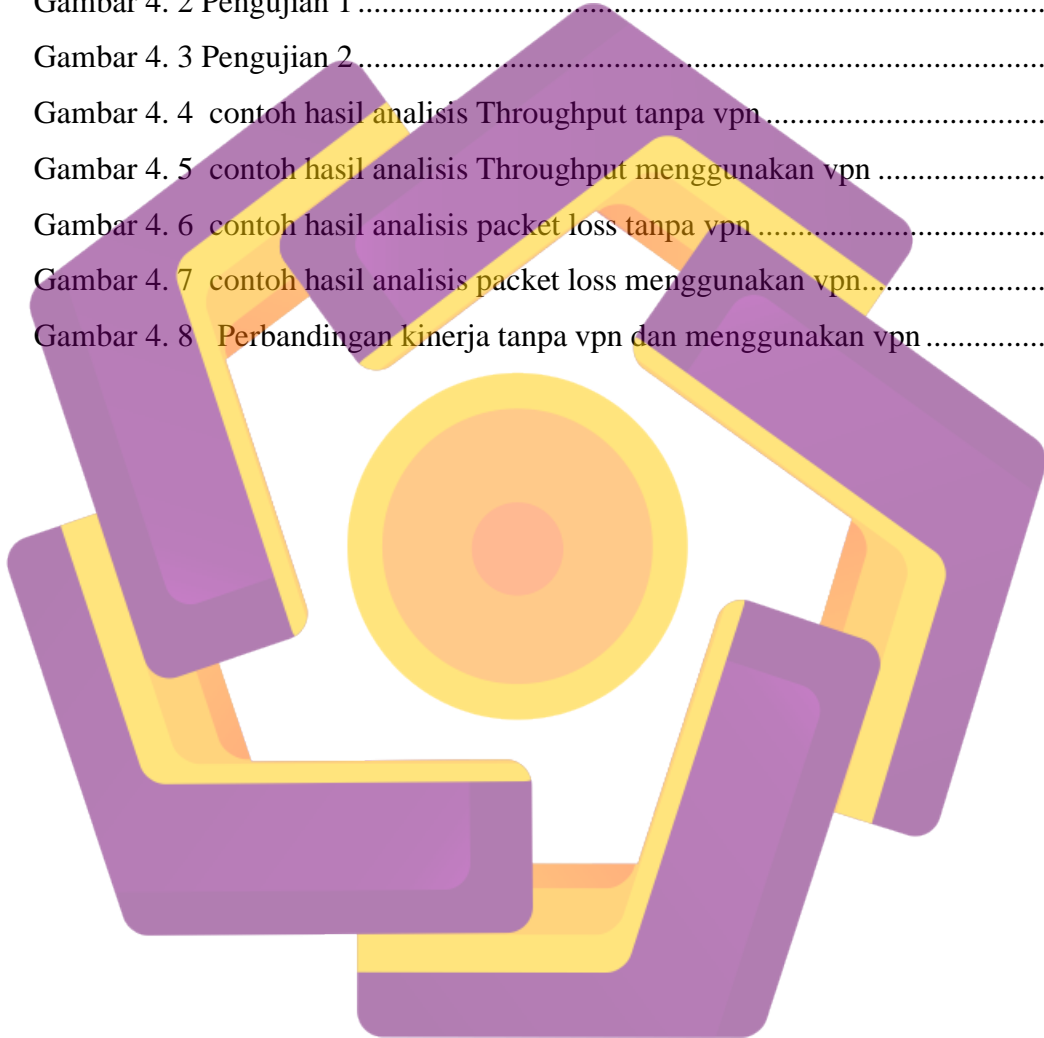
3.5	Metode Pengembangan PPDIOO .....	19
3.5.1	Tahap Persiapan (Prepare) .....	19
3.5.2	Tahap Perencanaan (Plan).....	20
3.5.3	Tahap Perancangan (Design) .....	21
<b>BAB IVIMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>24</b>
4.1	Tahap Implementasi (Implement) .....	24
4.1.1	Konfigurasi R1 .....	24
4.1.2	Konfigurasi R3 .....	26
4.1.3	Konfigurasi R2 .....	27
4.2	Tahap Pengoprasian ( <i>Operate</i> ).....	28
4.3	Tahap Optimalisasi ( <i>Optimize</i> ) .....	39
<b>BAB VPENUTUP.....</b>		<b>40</b>
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran.....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>42</b>

## Daftar Tabel

Tabel 2. 1 Matrik Literatur Review .....	9
Tabel 2. 2 Persentasi Nilai QOS.....	13
Tabel 2. 3 Kategori Indeks Nilai Delay.....	13
Tabel 2. 4 Kategori Indeks Nilai Packet Loss .....	14
Tabel 2. 5 Kategori Indeks Nilai Throughput .....	15
Tabel 2. 6 Kategori Indeks Nilai Jitter .....	15
Tabel 3. 1 Spesifikasi Perangkat Lunak .....	20
Tabel 3. 2 Spesifikasi Perangkat Keras .....	21
Tabel 3. 3 Pengalamatan IP Address pada topologi jaringan.....	23
Tabel 4. 1 Konfigurasi ip address.....	25
Tabel 4. 2 Konfigurasi ipsec proposal.....	25
Tabel 4. 3 Memberikan User L2tp .....	25
Tabel 4. 4 Mengaktifkan L2tp Server dan menambahkan Ipsec.....	26
Tabel 4. 5 Konfigurasi Ip route .....	26
Tabel 4. 6 Konfigurasi IP address pada R3 .....	26
Tabel 4. 7 Konfigurasi Routing.....	27
Tabel 4. 8 Menambahkan interface .....	27
Tabel 4. 9 setting IPsec pada R2 .....	27
Tabel 4. 10 Konfigurasi Ip address .....	28
Tabel 4. 11 Menambahkan static route .....	28
Tabel 4. 12 nilai throughput tanpa vpn.....	32
Tabel 4. 13 nilai throughput menggunakan vpn.....	33
Tabel 4. 14 Perhitungan delay tanpa vpn .....	34
Tabel 4. 15 Perhitungan delay menggunakan vpn .....	35
Tabel 4. 16 Perhitungan jitter tanpa vpn .....	36
Tabel 4. 17 Perhitungan jitter menggunakan vpn .....	37
Tabel 4. 18 Packet loss tanpa menggunakan vpn.....	38
Tabel 4. 19 Packet loss tanpa menggunakan vpn.....	38

## Daftar Gambar

Gambar 3. 1 Alur penelitian .....	19
Gambar 3. 2 Topologi jaringan .....	22
Gambar 4. 1 Hasil Konfigurasi R1 .....	29
Gambar 4. 2 Pengujian 1 .....	30
Gambar 4. 3 Pengujian 2 .....	30
Gambar 4. 4 contoh hasil analisis Throughput tanpa vpn .....	31
Gambar 4. 5 contoh hasil analisis Throughput menggunakan vpn .....	33
Gambar 4. 6 contoh hasil analisis packet loss tanpa vpn .....	37
Gambar 4. 7 contoh hasil analisis packet loss menggunakan vpn .....	38
Gambar 4. 8 Perbandingan kinerja tanpa vpn dan menggunakan vpn .....	39



## INTISARI

Semakin berkembangnya proses bisnis dan kebutuhan yang meningkat cepat menyebabkan diperlukan metoda pertukaran informasi yang mudah, cepat dan aman. Metoda komunikasi data pada internet tidak menjamin privasi, karena jaringan internet menghubungkan seluruh penggunanya. Oleh karena itu dibuat VPN, yakni metoda untuk menghubungkan 2 atau lebih site yang berbeda sehingga dapat berhubungan secara pribadi melalui jaringan internet.

L2TP/IPsec VPN merupakan contoh VPN yang telah berkembang saat ini. L2TP/IPsec VPN menggunakan protokol tunneling L2TP yang merupakan pengembangan dari PPTP dari Microsoft dan L2F dari Cisco, untuk keamanan L2TP menggunakan protokol sekuriti IPsec. Pada umumnya perusahaan menggunakan router sebagai gateway untuk menghubungkan jaringan lokal dengan jaringan internet, hal ini dikarenakan router juga dapat melakukan pengaturan jaringan hingga tingkat IP. Mikrotik router merupakan salah satu router yang mendukung L2TP, IPsec.

Dengan menggunakan L2TP/IPSec VPN pada Mikrotik router, dapat mengamankan data yang dikirim dari potensi penyadapan dari pihak yang tidak berhak, tetapi dengan menerapkan L2TP/IPSec VPN dapat mengurangi performa pada saat pengiriman data berdasarkan parameter QOS terutama nilai troughput yang mengalami penurunan signifikan.

**Kata kunci:** L2TP, IPsec, VPN, QOS, Mikrotik

## ABSTRACT

*The development of business processes and the rapidly increasing needs cause easy, fast and safe methods of exchanging information. Data communication methods on the internet do not guarantee privacy, because the internet network connects all users. Therefore, a VPN is created, which is a method for connecting 2 or more different sites so that they can connect privately through the internet network.*

*L2TP / IPsec VPN is an example of a VPN that has been developed at this time. L2TP / IPsec VPN uses the L2TP tunneling protocol which is a development of PPTP from Microsoft and L2F from Cisco, for security L2TP uses the IPsec security protocol. In general, companies use a router as a gateway to connect a local network with an internet network, this is because the router can also make network settings up to the IP level. Mikrotik router is one of the routers that supports L2TP, IPsec.*

*By using L2TP / IPsec VPN on Mikrotik routers, it can secure data sent from potential eavesdropping from unauthorized parties, but by applying L2TP / IPsec VPN can reduce performance when sending data based on QOS parameters especially the value of throughput that has decreased significantly.*

**Keywords:** *L2TP, IPsec, VPN, QOS, Mikrotik*