

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA POINT TO POINT
PROTOCOL OVER ETHERNET (PPPOE) DAN LAYER 2
TUNNELING PROTOCOL (L2TP) PADA MIKROTIK
DENGAN METODE QOS**

SKRIPSI



disusun oleh:

Taufik Mubarak Mochdar

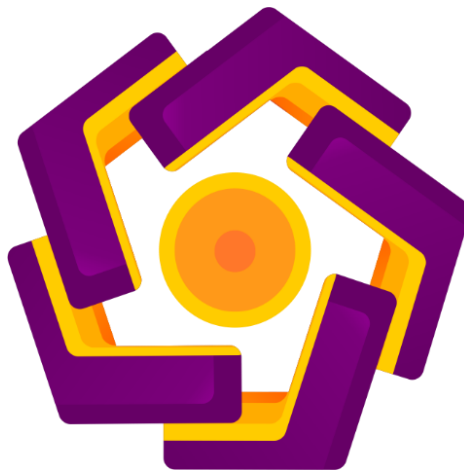
16.11.0242

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

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA POINT TO POINT
PROTOCOL OVER ETHERNET (PPPOE) DAN LAYER 2
TUNNELING PROTOCOL (L2TP) PADA MIKROTIK
DENGAN METODE QOS**

SKRIPSI

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



disusun oleh:

Taufik Mubarak Mochdar

16.11.0242

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

PERSETUJUAN

SKRIPSI

ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA POINT TO POINT PROTOCOL OVER ETHERNET (PPPOE) DAN LAYER 2 TUNNELING PROTOCOL (L2TP) PADA MIKROTIK DENGAN METODE QOS

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Taufik Mubarak Mochdar

16.11.0242

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 02 Mei 2020

Dosen Pembimbing,

Dony Ariyus, M.Kom
NIK. 190302128

PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA POINT TO POINT PROTOCOL OVER ETHERNET (PPPOE) DAN LAYER 2 TUNNELING PROTOCOL (L2TP) PADA MIKROTIK DENGAN METODE QOS

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Taufik Mubarak Mochdar

16.11.0242

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 16 April 2020

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Dony Ariyus, M.Kom
NIK. 190302128

Ali Mustopa, M.Kom
NIK. 190302192

Arifivanto Hadinegoro, S.Kom., M.T.
NIK. 190302289

Tanda Tangan

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 02 Mei 2020

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, 2 Mei 2020

Meterai
6.000

Taufik Mubarak Mochdar

NIM 16.11.0242

MOTTO

Waktumu terbatas. Jangan menyia-nyiakannya dengan menjalani hidup seperti orang lain.

Steve Jobs

Anda tidak bisa pergi dari tanggung jawab esok hari dengan menghindarinya hari ini.

Abraham Lincoln

Kesenangan dalam sebuah pekerjaan membuat kesempurnaan pada hasil yang dicapai.

Aristoteles

Kamu tidak bisa kembali dan mengubah awal saat kamu memulainya, tapi kamu bisa memulainya lagi dari dimana kamu berada sekarang dan ubah akhirnya.

C.S Lewis

Menjadi sibuk tidak selalu berarti benar-benar bekerja. Tujuan dari semua pekerjaan adalah memproduksi atau mencapai sesuatu dan pada akhirnya hal tersebut dipikirkan mengenai system, perencanaan, kecerdasan dan tujuan yang sebanding dengan keringat.

Thomas Edison

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Skripsi ini saya dedikasikan kepada pihak-pihak yang telah berperan penting dalam masa perkuliahan hingga penyelesaian Skripsi, pihak-pihak tersebut adalah:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan Skripsi ini, serta telah memberikan berkat berupa kesehatan, kekuatan, kesabaran, ketekunan, fokus dan semangat sehingga seluruh rangkaian proses pengerjaan skripsi ini selesai serta memperoleh hasil yang maksimal.
2. Kedua Orang Tua (Bapak Hasyim Mochdar dan Ibu Nursan Yusuf), Adik dan seluruh keluarga yang telah senantiasa mendoakan untuk kesuksesan dan memberi dukungan emosional, penghargaan dan meridoi segala kegiatan yang dilakukan termasuk menulis skripsi ini sehingga bisa terselesaikan seperti yang seharusnya.
3. Kakak-kakak saya tercinta, terimakasih saya ucapkan karena telah memberikan dorongan dan juga nasehat-nasehat yang baik ketika saya sedang merantau dan jauh dari orang tua untuk menimba ilmu.
4. Bapak Dony Ariyus, M.Kom, selaku pembimbing saya yang telah membantu dan membimbing dengan memeberika arahan yang penuh kesabaran sehingga skripsi ini bisa terselesaikan serta memperoleh hasil yang terbaik.
5. Teman-teman seperjuangan angkatan 16-S1TI-04 yang saling berbagi dan membantu satu sama lain ketika ada teman yang mengalami kesusahan selama kuliah.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena dengan limpahan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir Skripsi sebagai syarat utama menyelesaikan Program Studi Strata 1 Informatika serta memperoleh gelar Sarjana Komputer dengan judul **"ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA POINT TO POINT PROTOCOL OVER ETHERNET (PPPOE) DAN LAYER 2 TUNNELING PROTOCOL DENGAN METODE QOS"**.

Penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini berhasil terselesaikan karena dorongan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi ini. Khususnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof., Dr., M. Suyanto, M.M., selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Ibu Krisnawati, S.Si., M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Ketua Program Studi S1 Sistem Informasi Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Bapak Sudarmawan, M.T., selaku Ketua Jurusan Informatika Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Bapak Dony Ariyus, M.Kom selaku Dosen Pembimbing dan Dosen Wali.
5. Bapak dan ibu Dosen Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis untuk kedepannya.

Pada proses penulisan tugas Akhir ini, penulis sadar bahwa masih terdapat banyak kelemahan dan kekurangan. Untuk itu penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya atas hal tersebut.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi generasi mendatang khususnya dalam bidang teknologi dan informasi.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
INTISARI	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat dari Penelitian	4
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.6.1 Metode Pengumpulan Data	4
1.6.2 Metode Analisis	5
1.7 Sistem Penulisan.....	5
BAB II Landasan Teori	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori	11
2.2.1 Jaringan Komputer	11
2.2.2 Manfaat Jaringan Komputer.....	11
2.2.3 Topologi Jaringan Komputer	11
2.2.3.1 Topologi Ring.....	12
2.2.3.2 Topologi Bus	12
2.2.3.3 Topologi Star	13
2.2.3.4 Topologi Mesh	13
2.2.3.5 Topologi Tree	14

2.2.4	Router.....	15
2.2.4.1	Mikrotik.....	15
2.2.5	Tunnel	15
2.2.5.1	PPPoE.....	16
2.2.5.2	L2TP/IPSEC	16
2.2.6	Quality of Service (QoS).....	17
2.2.6.1	Parameter Quality of Service (QoS).....	17
2.2.7	Software Pendukung	19
2.2.7.1	Winbox	19
2.2.7.2	Wireshark	20
2.2.8	Eksperimen.....	21
BAB III	22
METODE PENELITIAN	22
3.1	Identifikasi Masalah	22
3.2	Alat dan Bahan	26
3.2.1	Alat.....	26
3.2.2	Bahan.....	30
3.3	Pengambilan Sampel Data.....	30
3.3.1	Throughput.....	30
3.3.2	Delay	31
3.3.3	Jitter.....	31
3.4	Alur Penelitian.....	31
3.5	Desain Topologi	34
3.5.1	Topologi PPPoE.....	34
3.5.2	Topologi L2TP.....	36
BAB IV	37
IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN	37
4.1	Implementasi	37
4.1.1	Konfigurasi Tunnel PPPoE	37
4.1.1.1	Konfigurasi Interface.....	37
4.1.1.2	Konfigurasi IP Address	38
4.1.1.3	Konfigurasi Firewall (NAT).....	39

4.1.1.4	Konfigurasi DNS	41
4.1.1.5	Konfigurasi IP Route	41
4.1.1.6	Konfigurasi Wlan	43
4.1.1.7	Konfigurasi IP Pool	45
4.1.1.8	Konfigurasi DHCP Server	45
4.1.1.9	Konfigurasi PPP Profile PPPoE	47
4.1.1.10	Konfigurasi PPPoE	48
4.1.1.11	Konfigurasi PPP Secret PPPoE Service.....	48
4.1.1.12	Konfigurasi Simple Queues	49
4.1.1.13	Konfigurasi PPPoE Client Dial-Up	50
4.1.2	Konfigurasi L2TP/IPSEC	52
4.1.2.1	Konfigurasi Interface.....	52
4.1.2.2	Konfigurasi IP Address	53
4.1.2.3	Konfigurasi Firewall.....	54
4.1.2.4	Konfigurasi DNS	56
4.1.2.5	Konfigurasi IP Route.....	56
4.1.2.6	Konfigurasi IP Pool	57
4.1.2.7	Konfigurasi L2TP Server dan IPSEC.....	58
4.1.2.8	Konfigurasi PPP Profile L2TP	59
4.1.2.9	Konfigurasi PPP Secret L2TP	60
4.1.2.10	Konfigurasi Simple Queues	61
4.1.2.11	Konfigurasi L2TP Client	62
4.2	Pengujian QoS (Quality of Service).....	64
4.2.1	Pengujian QoS Streaming	65
4.2.1.1	Hasil Pengujian Throughput.....	65
4.2.1.2	Hasil Pengujian Delay	67
4.2.1.3	Hasil Pengujian Jitter.....	69
4.2.2	Pengujian QoS Download.....	71
4.2.2.1	Pengujian Throughput	71
4.2.2.2	Pengujian Delay	73
4.2.2.3	Pengujian Jitter	75
4.3	Hasil QoS PPPoE dan L2TP	76

BAB V	78
KESIMPULAN DAN SARAN	78
5.1 Kesimpulan.....	78
4.2 Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	81



DAFTAR TABEL

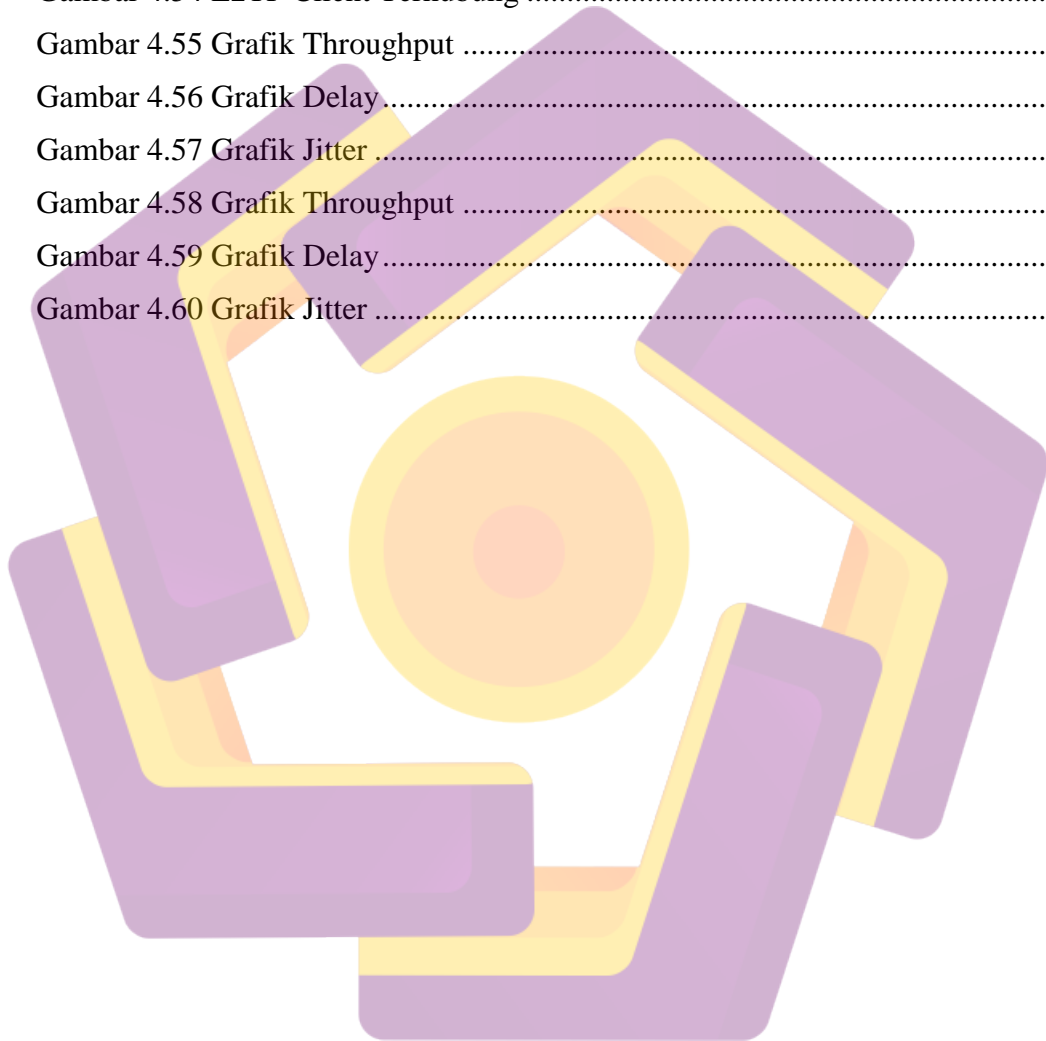
Tabel 2.1 Studi Literatur	9
Tabel 2.2 Kategori Throughput TIPHON	18
Tabel 2.3 Kategori Delay Versi TIPHON.....	18
Tabel 2.4 Kategori Jitter Versi TIPHON	19
Tabel 3.1 Spesifikasi Mikrotik RB-951Ui-2HnD	26
Tabel 3.2 Spesifikasi Laptop Asus X550VX.....	28
Tabel 3.4 IP Address dan Interface PPPoE.....	35
Tabel 3.5 IP Address dan Interface L2TP.....	36
Tabel 4.1 Hasil Pengujian QoS Streaming.....	65
Tabel 4.2 Hasil Pengujian <i>Throughput</i>	66
Tabel 4.3 Hasil Pengujian <i>Delay</i>	67
Tabel 4.4 Hasil Pengujian <i>Jitter</i>	69
Tabel 4.5 Hasil Pengujian QoS Download	71
Tabel 4.6 Hasil Pengujian <i>Throughput</i>	72
Tabel 4.7 Hasil Pengujian <i>Delay</i>	73
Tabel 4.8 Hasil Pengujian <i>Jitter</i>	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Topologi <i>Ring</i>	12
Gambar 2.2 Topologi <i>Bus</i>	13
Gambar 2.3 Topologi <i>Star</i>	13
Gambar 2.4 Topologi <i>Mesh</i>	14
Gambar 2.5 Topologi <i>Tree</i>	14
Gambar 3.1 Client PPPoE yang terhubung	22
Gambar 3.2 Limitasi Bandwidth PPPoE.....	23
Gambar 3.3 Pengujian Tes Kecepatan PPPoE	23
Gambar 3.4 Interface L2TP, User L2TP Yang Terhubung.....	24
Gambar 3.5 Simple Queue, Limitasi Bandwidth L2TP	24
Gambar 3.6 Pengujian Tes Kecepatan L2TP	25
Gambar 3.7 Alur Penelitian.....	33
Gambar 3.8 Topologi PPPoE	34
Gambar 3.9 Topologi L2TP	36
Gambar 4.1 Konfigurasi Interface (Sebelum User Terhubung).....	38
Gambar 4.2 Interface (Setelah User Terhubung)	38
Gambar 4.3 IP Address Ether 1 dan Wlan (Sebelum User Terhubung)	39
Gambar 4.4 IP Address Ether 1 dan Wlan (Setelah User Terhubung).....	39
Gambar 4.5 Konfigurasi <i>Firewall</i>	39
Gambar 4.6 Setting NAT Rule General Firewall.....	40
Gambar 4.7 Setting NAT Rule Action Firewall.....	40
Gambar 4.8 Setting DNS	41
Gambar 4.9 Konfigurasi IP Route.....	42
Gambar 4.10 Setting <i>IP Gateway</i>	42
Gambar 4.11 Test Ping 8.8.8.8.....	42
Gambar 4.12 Ping google.com.....	43
Gambar 4.13 Konfigurasi Security Profiles	44
Gambar 4.14 Setting Username dan Password	44
Gambar 4.15 Konfigurasi Wlan	44
Gambar 4.16 Konfigurasi IP Pool.....	45

Gambar 4.17 IP Pool (pool-PPPoE).....	45
Gambar 4.18 Konfigurasi DHCP Server.....	46
Gambar 4.19 Setting Interface DHCP Server	46
Gambar 4.20 Setting IP Pool DHCP Server.....	46
Gambar 4.21 IP Pool DHCP Server (dhcp_pool 1)	47
Gambar 4.22 Konfigurasi Profile PPPoE.....	47
Gambar 4.23 Setting General PPP Profile PPPoE	47
Gambar 4.24 Konfigurasi PPPoE Server	48
Gambar 4.25 Setting PPPoE Service	48
Gambar 4.26 Konfigurasi PPP Secret	49
Gambar 4.27 Setting PPP Secret.....	49
Gambar 4.28 Konfigurasi Simple Queues	50
Gambar 4.29 Setting General Simple Queues.....	50
Gambar 4.30 Konfigurasi Dial-Up PPPoE Client.....	51
Gambar 4.31 Broadband (PPPoE)	51
Gambar 4.32 PPPoE Client Terhubung	52
Gambar 4.33 Konfigurasi Interface (Sebelum User Terhubung).....	53
Gambar 4.34 Interface (Setelah User Terhubung).....	53
Gambar 4.35 IP Address Ether 1 (Sebelum User Terhubung).....	54
Gambar 4.36 IP address Client (Setelah User Terhubung).....	54
Gambar 4.37 Konfigurasi Firewall (NAT).....	55
Gambar 4.38 Setting NAT Rule General Firewall.....	55
Gambar 4.39 Setting NAT Rule Action Firewall.....	55
Gambar4.40 Konfigurasi DNS.....	56
Gambar 4.41 Konfigurasi IP Route.....	57
Gambar 4.42 Setting IP Gateway.....	57
Gambar 4.43 Konfigurasi IP Pool (pool-L2TP-IPSEC)	58
Gambar 4.44 IP Pool.....	58
Gambar 4.45 Interface PPP	59
Gambar 4.46 Konfigurasi L2TP Server dan IPSEC	59
Gambar 4.47 Konfigurasi PPP Profile L2TP	60
Gambar 4.48 Setting General PPP Profile L2TP	60

Gambar 4.49 Konfigurasi PPP Secret L2TP	61
Gambar 4.50 Setting PPP Secret L2TP	61
Gambar 4.51 Konfigurasi Simple Queues	62
Gambar 4.52 Setting General Simple Queues.....	62
Gambar 4.53 Konfigurasi L2TP Client.....	63
Gambar 4.54 L2TP Client Terhubung	64
Gambar 4.55 Grafik Throughput	67
Gambar 4.56 Grafik Delay	68
Gambar 4.57 Grafik Jitter	70
Gambar 4.58 Grafik Throughput	73
Gambar 4.59 Grafik Delay	74
Gambar 4.60 Grafik Jitter	76



INTISARI

Perkembangan teknologi informasi saat ini berkembang semakin pesat khususnya internet yang mengakibatkan kebutuhan jaringan komunikasi semakin meningkat. Pada awalnya pertukaran data dilakukan dengan menggunakan hardcopy berupa tulisan tangan, dokumen, laporan bulanan dan sebagainya. Seiring waktu berjalan perkembangan internet didunia semakin meningkat sehingga pertukaran data pun telah berkembang menjadi komunikasi yang menggunakan jaringan internet agar dapat meminimalisir waktu yang dibutuhkan dan juga efisiensi. Namun pada dasarnya tidak semua aplikasi bisa dilewatkan melalui jalur internet karena alasan keamanan atau memang keterbatasan pada aplikasi itu sendiri. Dan untuk aplikasi-aplikasi yang menggunakan model local/private network maka jaringan internet masih bisa dimanfaatkan melakukan tunneling yang berbasis protocol IP misal menggunakan fitur PPPoE dan L2TP di mikrotik. Teknik tunneling ini memungkinkan jaringan lokal (private) dapat terhubung dengan jaringan lokal lainnya melalui jaringan public (Internet). Dalam hal ini QoS menjadi peranan yang penting dalam menentukan kualitas jaringan yang baik.

Penelitian ini membahas tentang analisis perbandingan kinerja PPPoE dan L2TP. Pengujian ini dilakukan dengan cara melakukan streaming video youtube dan download video youtube yang menggunakan jaringan tunnel PPPoE dan L2TP di mikrotik. Untuk menangkap packet-packet seperti *Throughput*, *Delay*, dan *Jitter* dari pengujian yang dilakukan, penulis menggunakan software wireshark untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan. Keseluruhan data-data yang telah diambil dari pengujian PPPoE maupun L2TP akan dihitung menggunakan software Microsoft Excel untuk mendapatkan hasil yang maksimal dan juga penentuan kualitas pada kedua tunnel.

Kata Kunci : mikrotik, tunneling, PPPoE, L2TP, QoS

ABSTRACT

The development of information technology is currently growing more rapidly, especially the internet which causes the need for communication networks to increase. Initially the data exchange is done using hardcopy in the form of handwriting, documents, monthly reports and so on. As time goes by the development of the internet in the world is increasing so that the exchange of data has also developed into communication that uses the internet network in order to minimize the time needed and also efficiency. But basically not all applications can be passed through the internet for security reasons or indeed limitations on the application itself. And for applications that use the local/private network model, the internet network can still be used to do tunneling based on IP protocol, for example using PPPoE and L2TP features on the proxy. This tunneling technique enables local (private) networks to be connected to other local networks through public (Internet) networks. In this case QoS becomes an important role in determining good network quality.

This study discusses a comparative analysis of the performance of PPPoE and L2TP. This test is done by streaming YouTube videos and downloading YouTube videos using PPPoE and L2TP tunneled networks. To capture packets such as Throughput, Delay, and Jitter from the tests conducted, the writer uses Wireshark software to get the data needed. All data collected from PPPoE and L2TP tests will be calculated using Microsoft Excel software to obtain maximum results and also determine the quality of both tunnels.

Keywords : mikrotik, tunneling, PPPoE, L2TP, QoS