

**IMPLEMENTASI TUNNELING PPPOE Over PPTP Over SSTP  
MENGUNAKAN MIKROTIK RB941-2nD**

**SKRIPSI**



**disusun oleh**

**Ferdilyan Yanuar Pratama**

**16.11.0113**

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

**IMPLEMENTASI TUNNELING PPPOE Over PPTP Over SSTP  
MENGUNAKAN MIKROTIK RB941-2nD**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana  
pada Program Studi Informatika



**disusun oleh**

**Ferdilyan Yanuar Pratama**

**16.11.0113**

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

**PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI TUNNELING PPPOE Over PPTP Over SSTP  
MENGUNAKAN MIKROTIK RB941-2nD**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Ferdilyan Yanuar Pratama**

**16.11.0113**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 16 September 2019

Dosen Pembimbing,



**Ahlihi Masruro, M.Kom**  
**NIK. 190302148**

**PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI TUNNELING PPPOE Over PPTP Over SSTP  
MENGUNAKAN MIKROTIK RB941-2nD**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Ferdilyan Yanuar Pratama**

**16.11.0113**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 17 Desember 2019

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

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

Ahlihi Masruro, M.Kom  
NIK. 190302148

Agung Pambudi, S.T., M.A  
NIK. 190302012

**Tanda Tangan**



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
pada tanggal 31 Januari 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, 04 Desember 2019



Ferdilyan Yanuar Pratama  
NIM. 16.11.0113

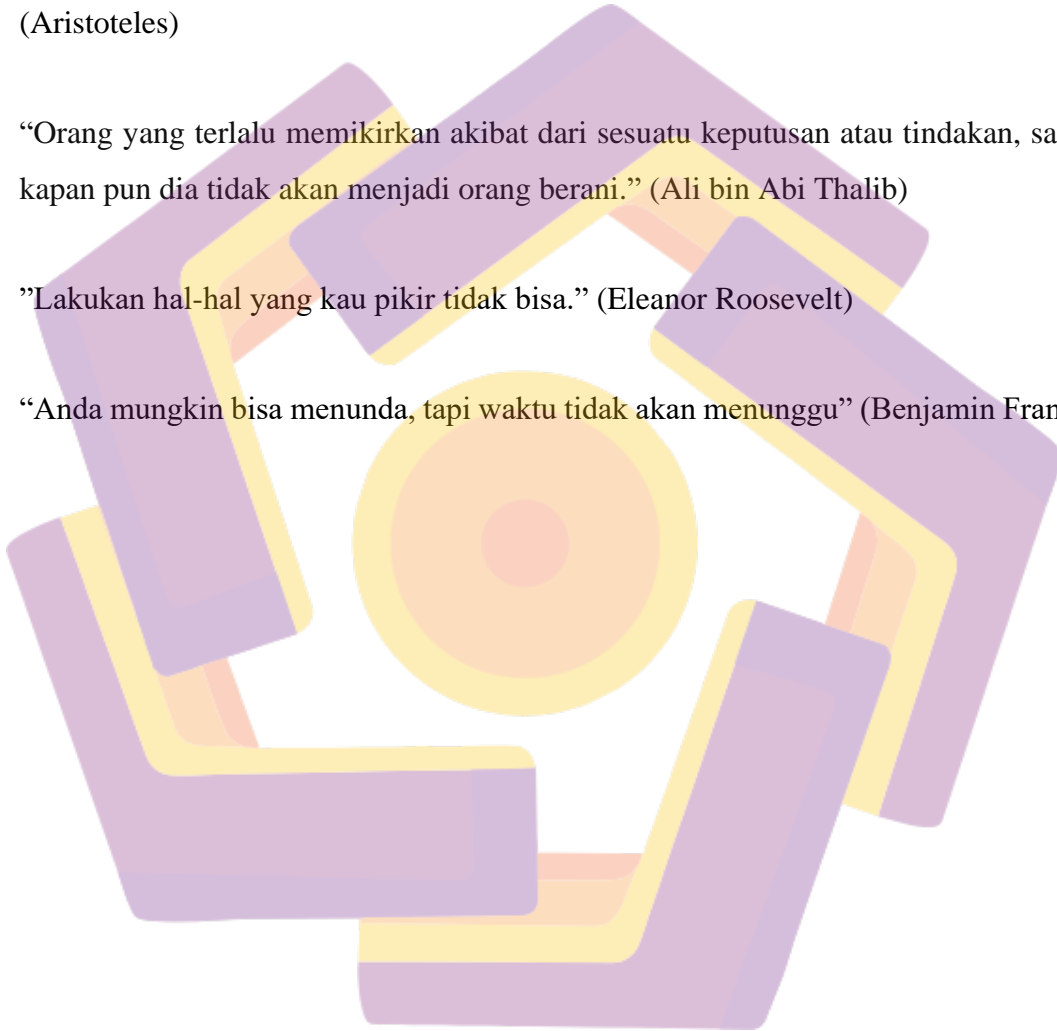
## MOTTO

”Anda tak akan pernah melakukan segalanya yang ada di dunia ini tanpa adanya keberanian. Itu adalah kualitas terbesar dari pemikiran setelah kehormatan” (Aristoteles)

“Orang yang terlalu memikirkan akibat dari sesuatu keputusan atau tindakan, sampai kapan pun dia tidak akan menjadi orang berani.” (Ali bin Abi Thalib)

”Lakukan hal-hal yang kau pikir tidak bisa.” (Eleanor Roosevelt)

“Anda mungkin bisa menunda, tapi waktu tidak akan menunggu” (Benjamin Franklin)



## PERSEMBAHAN

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa tauladan kepada kehidupan seluruh umat manusia dan membawa dunia dari zaman gelapnya ilmu pengetahuan sehingga zaman yang terang benderang seperti saat ini. Dalam penulisan naskah skripsi ini penulis akan mengucapkan rasa syukur dan terimakasih kepada :

1. Kedua Orang tua yang telah memberikan semangat dan motivasi penuh serta doa setiap hari agar berjalan dengan baik.
2. Semua adek-adek yang telah memberi semangat dan motivasi serta selalu menghibur disaat saya sedang pusing dengan kuliah dan skripsi.
3. Keluarga besar Mbah Samar di Kalimantan Tengah dan Keluarga besar Mbah Taslam di Jawa Tengah, yang telah memberi semangat, serta doa setiap hari agar kuliah dengan baik
4. Bapak Ahlihi Masruro, M.kom. selaku pembimbing skripsi ini yang telah banyak memberikan arahan skripsi ini
5. Ibu dan Bapak Dosen Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat
6. Teman-teman kos maupun teman-teman S1 Informatika 16-S1IF-02 yang telah mensupport dan memberi semangat dalam mengerjakan skripsi ini.
7. Keluarga besar perantau dari SMA Mentohi Raya, Kalimantan Tengah yang sudah mendukung, teman curhat, menginspirasi dan memberikan pemahaman selama ini
8. Semua pihak yang telah membantu kelancaran dalam penyusunan naskah skripsi yang tidak dapat di tulis satu-pesatu.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT Atas segala rahmat, karunia serta taufik dan hidayah-Nya, Shalawat serta salam tak lupa kita haturkan kepada nabi besar Muhammad SAW yang telah memberikan petunjuk dari Allah SWT untuk kita semua dan tak lupa pula atas segala nikmat dan kesehatan hingga saat ini, sehingga saya dapat diberi kesempatan yang sangat luar biasa untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi Tunneling PPPOE over PPTP over SSTP Menggunakan Mikrotik RB941-2nd”

Adapun pengajuan skripsi ini di gunakan sebagai pemenuhan ketentuan kelulusan pada jenjang strata I Universitas AMIKOM Yogyakarta. Saat mengerjakan skripsi ini tentunya penyusun mengalami beberapa hambatan maupun kesulitan namun hal tersebut dapat di atasi dengan bantuan berbagai pihak. Maka dari itu saya sebagai penyusun mengucapkan banyak trimakasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kekuatan serta ridhonya kepada saya sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu.
2. Kedua Orang tua yaitu, bapak, Tri Tiong Wed dan Ibu Rasinem, yang telah memberikan semangat dan motivasi penuh serta doa setiap hari agar berjalan dengan baik
3. Prof. Dr. M. Suyanto, MM. selaku rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta
4. Bapak Sudarmawan, MT. selaku ketua jurusan Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta
5. Bapak Ahlihi Masruro, M.kom. selaku pembimbing skripsi ini yang telah banyak memberikan arahan skripsi ini
6. Ibu dan Bapak Dosen Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat
7. Teman-teman kos maupun teman-teman S1 Informatika 16-S1IF-02 yang telah mensupport skripsi ini



8. Keluarga besar perantau dari SMA Mentohi Raya, Kalimantan Tengah yang sudah mendukung, teman curhat, menginspirasi dan memberikan pemahaman selama ini

Tentu saja tidak ada manusia yang sempurna, demikian juga dengan skripsi saya ini. Dengan sepenuhnya, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari kata sempurna sekalipun dengan bantuan dari banyak pihak. Maka dari itu, segala bentuk kritik dan saran yang membantu sangat diharapkan dan saya terima dengan senang hati, dengan begitu, akan menjadi suatu pelajaran untuk kemudian hari

Yogyakarta, 04 Desember 2019

Penyusun

## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
PERSETUJUAN .....	iii
PENGESAHAN .....	iv
PERNYATAAN.....	v
MOTTO .....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR ISTILAH .....	xvii
INTISARI.....	xix
ABSTRACT.....	xx
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Metode Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Kajian Pustaka.....	8
2.2 Dasar Teori.....	18
2.2.1 Jaringan Komputer.....	18
2.2.1.1 Jenis-Jenis jaringan Komputer .....	18

2.2.1.2 Jaringan berdasarkan Geografis .....	18
2.2.1.2.1 LAN ( <i>Local Area Network</i> ).....	18
2.2.1.2.2 MAN ( <i>Metropolitan Area Network</i> ).....	19
2.2.1.2.3 WAN ( <i>Wide Area Network</i> ) .....	21
2.2.1.3 Jaringan Berdasarkan Service .....	21
2.2.1.3.1 Intranet.....	21
2.2.1.3.2 Ethernet.....	22
2.2.1.3.3 Internet.....	22
2.2.2 Protokol Jaringan .....	22
2.2.2.1 TCP/IP.....	23
2.2.2.2 Susunan TCP/IP Protocol .....	24
2.2.3 ISO layer .....	26
2.2.3.1 Layer 7 : <i>Application Layer</i> .....	27
2.2.3.2 Layer 6 : <i>Presentation Layer</i> .....	27
2.2.3.3 Layer 5 : <i>Session Layer</i> .....	28
2.2.3.4 Layer 4 : <i>Transport Layer</i> .....	28
2.2.3.5 Layer 3 : <i>Network Layer</i> .....	28
2.2.3.6 Layer 2 : <i>Data-Link Layer</i> .....	29
2.2.3.7 Layer 1 : <i>Physical Layer</i> .....	29
2.2.4 Topologi jaringan.....	29
2.2.4.1 Topologi Ring .....	30
2.2.4.2 Topologi Bus.....	31
2.2.4.3 Topologi Star.....	32
2.2.4.4 Topologi Mesh .....	34
2.2.4.5 Topologi Tree .....	35
2.2.4.6 Topologi Peer to Peer .....	36
2.2.4.7 Topologi Linear.....	37
2.2.4.8 Topologi Hybrid.....	38
2.2.5 Tunneling .....	40

2.2.6 VPN ( <i>Virtual Private Network</i> ) .....	40
2.2.7 PPPOE ( <i>Point to Point Protocol over Ethernet</i> ).....	43
2.2.8 PPTP ( <i>Point To Point Tunnel Protocol</i> ) .....	44
2.2.9 SSTP ( <i>Secure Socket Tunnel Protocol</i> ) .....	45
2.2.10 PING ( <i>Packet Internet Gopher</i> ).....	46
2.2.11 QOS ( <i>Quality Of Service</i> ) .....	46
2.2.12 Delay .....	47
2.2.13 Throughput.....	47
2.2.14 Packet Loss .....	48
2.2.15 Jitter.....	48
2.2.16 Metode PPDIIO .....	49
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>52</b>
3.1 Metode Penelitian.....	52
3.2 Alur Penelitian.....	52
3.3 Tahap Persiapan ( <i>Prepared</i> ).....	54
3.4 Tahap Perencanaan ( <i>Plan</i> ).....	54
3.4.1 Analisis Kebutuhan Alat ( <i>Hardware</i> ).....	54
3.4.2 Analisis Kebutuhan Bahan ( <i>Software</i> ) .....	58
3.5 Tahap Desain ( <i>Design</i> ).....	58
3.6 Tahap Implementasi ( <i>Implementation</i> ) .....	59
3.7 Tahap Operasi ( <i>Operate</i> ).....	60
3.8 Tahap Optimasi ( <i>Optimize</i> ) .....	60
3.9 Skenario Pengujian.....	60
3.10 Data sebelum Penelitian .....	62
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>63</b>
4.1 Racangan Sistem .....	63
4.1.1 Perancangan Perangkat Keras .....	63
4.1.1.1 <i>Tunneling Over Tiga Metode</i> .....	63
4.1.2 Perancangan Perangkat Lunak .....	64

4.1.2.1 Pengalamatan IP .....	64
4.2 Alur Produksi .....	65
4.2.1 Penamaan <i>Interface</i> .....	65
4.2.2 Konfigurasi <i>Wireless</i> .....	65
4.2.3 Konfigurasi <i>Ip Address</i> .....	67
4.2.4 Konfigurasi <i>NAT</i> .....	68
4.2.5 Konfigurasi <i>DHCP Client</i> .....	69
4.2.6 Konfigurasi <i>PPPOE Server</i> dan <i>PPPOE Client</i> .....	72
4.2.7 Konfigurasi <i>PPTP Server</i> dan <i>PPTP Client</i> .....	74
4.2.8 Konfigurasi <i>SSTP Server</i> dan <i>SSTP Client</i> .....	76
4.3 Pengujian .....	78
4.3.1 Pengujian Pada Laptop .....	78
4.3.2 Pengujian QOS Kondisi Sepi .....	79
4.3.3 Pengujian QOS Kondisi Ramai .....	81
4.4 Hasil dan Analisis.....	83
4.5 Perbandingan Sesudah dan Sebelum Implementasi .....	88
BAB V PENUTUP.....	89
5.1 kesimpulan.....	89
5.2 SARAN .....	91
DAFTAR PUSTAKA .....	92
LAMPIRAN .....	95

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matriks Literatur Riview Dan Posisi Penelitian Implementasi Tunneling PPPOE Over PPTP Over SSTP Menggunakan Mikrotik RB941-2 <sup>nd</sup> .....	10
Tabel 3.1 Spesifikasi Mikrotik RB941-2 <sup>nd</sup> .....	55
Tabel 3.2 Spesifikasi Laptop .....	56
Tabel 3.3 Spesifikasi Kabel UTP .....	57
Tabel 3.4 Spesifikasi Modem .....	57
Tabel 4.1 Pengalamatan IP .....	64
Tabel 4.2 Data dari Wireshark Kondisi Sepi .....	81
Tabel 4.3 Data dari Wireshark Kondisi Ramai .....	83
Tabel 4.4 Peringkat Dan Kreteria Packet Loss (TIPHON, 1999) .....	84
Tabel 4.5 Nilai Dari Delay (TIPHON, 1999) .....	85
Tabel 4.6 Peringkat Dan Kreteria Throughput (TIPHON, 1999) .....	86
Tabel 4.7 Peringkat Dan Kreteria Jitter (TIPHON, 1999) .....	87
Tabel 4.8 Perbandingan Sebelum dan Sesudah Implementasi .....	88

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Stuktur Tujh Lapis OSI Layer (Sumber : Mikrotik.com).....	27
Gambar 2.2 Topologi Ring (Sumber : maxmanroe.com) .....	30
Gambar 2.3 Topologi Bus (Sumber : maxmanroe.com).....	31
Gambar 2.4 Topologi Star (Sumber : maxmanroe.com).....	33
Gambar 2.5 Topologi Mesh (Sumber : maxmanroe.com) .....	34
Gambar 2.6 Topologi Tree (Sumber : maxmanroe.com).....	35
Gambar 2.7 Topologi Peer to Peer (Sumber : maxmanroe.com).....	37
Gambar 2.8 Topologi Linear (Sumber : maxmanroe.com).....	38
Gambar 2.9 Topologi Hybrid (Sumber : maxmanroe.com).....	39
Gambar 2.10 Metode PPDIIOO (Sumber : news.palcomtech.com) .....	49
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	53
Gambar 3.2 Topologi Jaringan.....	59
Gambar 3.3 Skenario Pengujian.....	61
Gambar 4.1 Topologi <i>Tunneling</i> .....	63
Gambar 4.2 Inisialisasi Port .....	65
Gambar 4.3 Konfigurasi <i>Wireless Router R1</i> .....	66
Gambar 4.4 Konfigurasi <i>Wireless Router R2</i> .....	66
Gambar 4.5 Konfigurasi <i>Wireless Security Key</i> .....	67
Gambar 4.6 Konfigurasi <i>IP Address R1</i> .....	68
Gambar 4.7 Konfigurasi <i>NAT</i> .....	69
Gambar 4.8 Menu <i>Action</i> Dalam Konfigurasi <i>NAT</i> .....	69
Gambar 4.9 Konfigurasi <i>DHCP Client</i> .....	70
Gambar 4.10 Uji Koneksi Melakukan PING pada DNS google.....	71
Gambar 4.11 Konfigurasi <i>PPPOE Server R1</i> .....	72
Gambar 4.12 Menu <i>Secret</i> untuk <i>PPPOE</i> Pada <i>R1</i> .....	73
Gambar 4.13 Konfigurasi <i>PPPOE Client R2</i> .....	73

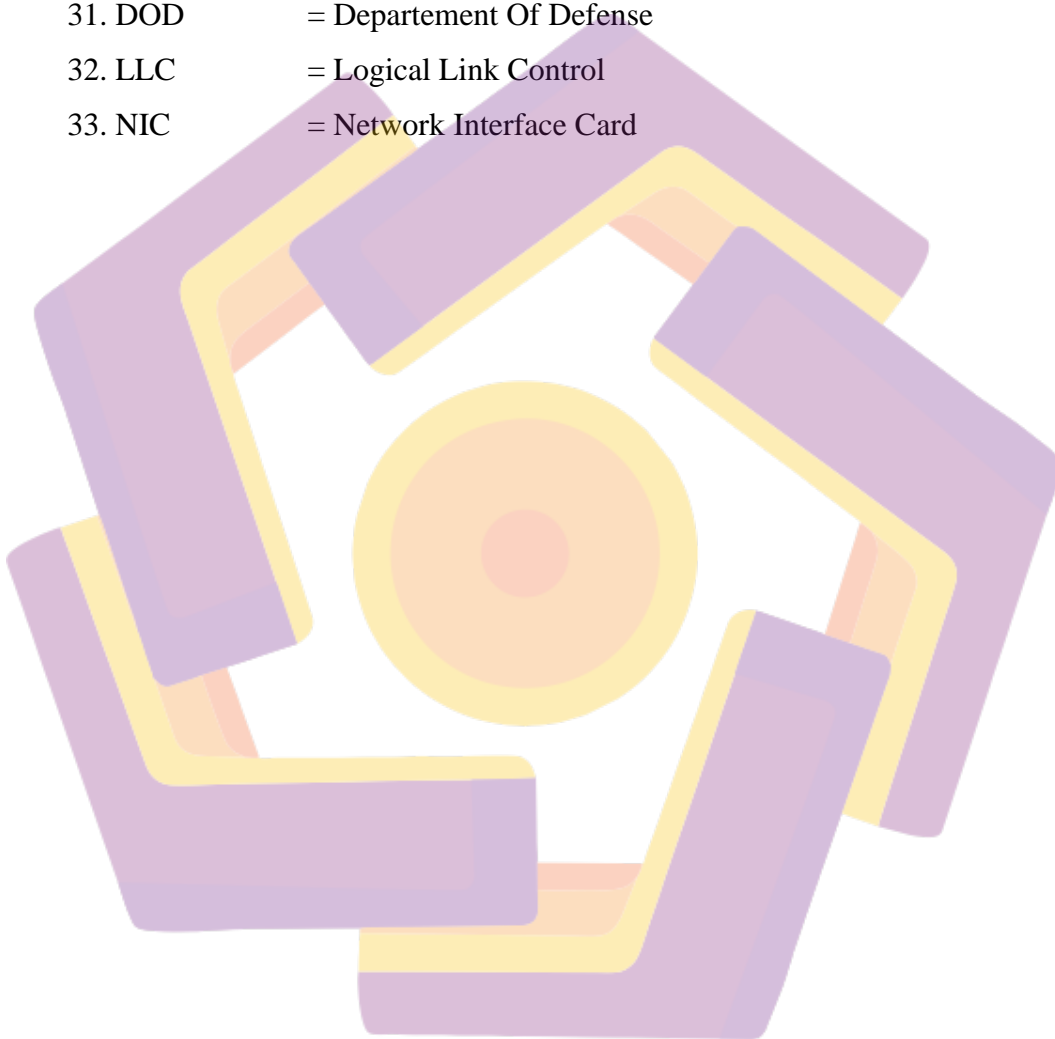
Gambar 4.14 Konfigurasi PPTP <i>Server</i> R1.....	74
Gambar 4.15 Menu <i>Secret</i> untuk PPTP Pada R1 .....	75
Gambar 4.16 Konfigurasi PPTP <i>Client</i> R2 .....	75
Gambar 4.17 Konfigurasi SSTP <i>Server</i> R1.....	76
Gambar 4.18 Menu <i>Secret</i> untuk SSTP Pada R1 .....	77
Gambar 4.19 Konfigurasi SSTP <i>Client</i> R2 .....	77
Gambar 4.20 Registrasi Perangkat Terhubung.....	78
Gambar 4.21 Out <i>Interface</i> PPPOE .....	79
Gambar 4.22 Uji Koneksi Kondisi Sepi.....	79
Gambar 4.23 Uji PING Pada DNS Google.....	80
Gambar 4.24 <i>Capture</i> Data di <i>Wireshark</i> Kondisi Sepi.....	80
Gambar 4.25 <i>Summary</i> Hasil <i>Capture</i> Data di <i>Wireshark</i> Kondisi Sepi .....	81
Gambar 4.26 <i>Capture</i> Data di <i>Wireshark</i> Kondisi Ramai .....	82
Gambar 4.27 <i>Summary</i> Hasil <i>Capture</i> Data di <i>Wireshark</i> Kondisi Ramai.....	82



## DAFTAR ISTILAH

1. PPPOE = Point to Point Protocol over Ethernet
2. PPTP = Point to Point Tunneling Protocol
3. SSTP = Secure Socket Tunneling Protocol
4. L2TP = Layer 2 Tunneling Protocol
5. IPSEC = Internet Protocol Security
6. PPP = Point to Point Protocol
7. TCP = Transmission Control Protocol
8. SSL = Secure Sockets Layer
9. TSL = Transport Layer Security
10. IP = Internet Protocol
11. LAN = Local Area Network
12. MAN = Metropolitan Area Network
13. WAN = Wide Area Network
14. FTP = File Transfer Protocol
15. ICMP = Internet Control Message Protocol
16. NAT = Network Address Translation
17. DNS = Domain Name System
18. PING = Packet Internet Gopher
19. QOS = Quality of Service
20. OSI = Open System Interconnection
21. PPDIIO = Prepare Plan Design Implementation Operate Optimaze
22. HTTP = Hypertext Transfer Protocol
23. SMTP = Simple Mail Transfer Protocol
24. DHCP = Dynamic Host Configuration Protocol
25. MAC = Media Access Control
26. VNC = Virtual Network Computing

- 27. RDP = Remote Desktop Protokol
- 28. NFS = Network file system
- 29. PAP = Password Authentication Protocol
- 30. CHAP = Challenge-Handshake Authentication Protocol
- 31. DOD = Departement Of Defense
- 32. LLC = Logical Link Control
- 33. NIC = Network Interface Card



## INTISARI

Dalam perkembangan dunia teknologi dan komunikasi yang semakin pesat saat ini informasi menjadi salah satu aspek yang penting adalah kehidupan. Kemudahan kecepatan transfer (pertukaran data) adalah salah satu aspek yang penting dalam jaringan komunikasi. Teknologi Internet sebagai sebuah jaringan komunikasi yang terbuka bagi penggunaannya yang dapat mengakses, menambah dan berbagi informasi semudah mungkin. Untuk yang masih memerlukan model lokal atau *private network* maka Internet masih biasa dimanfaatkan dengan melakukan proses tunneling misalkan menggunakan fitur PPPOE, PPTP, SSTP dan fitur lainnya. Teknik ini memungkinkan sebuah jaringan lokal terhubung dengan jaringan lokal lainnya. Namun dengan semakin berkembangnya teknologi semakin banyak juga yang menyalahgunakannya. Semakin meningkatkan kebutuhan untuk menghubungkan sebuah jaringan lokal maka QoS menjadi penting. Jaringan QoS berhubungan dengan seberapa baik kualitas suatu layanan tertentu dapat dinikmati oleh pemakai.

Saat ini masih banyak yang berusaha untuk mencuri data dan menerobos untuk mengambil data yang berjalan melalui jaringan tersebut, jadi dibuatnya tunneling over tiga metode ini berusaha untuk mengurangi mereka yang mencoba menerobos dan mencoba mengambil data yang berada di jaringan tunneling, karena dengan tunneling over tiga metode ini apabila terjadi penerobosan data masih ada tunnel lain yang melindunginya.

Hasil implementasi dan analisa yang telah dilakukan menggunakan metode tunneling over tiga metode ini masih dirasa unggul dalam penelitian untuk dalam konteks jaringan berskala rumahan yang didalamnya tidak banyak perangkat yang dapat terhubung. Dengan berjalan dan berfungsinya metode tunneling tiga metode ini diharapkan agar meminimalkan pencurian data yang dilakukan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab dan tunneling tiga metode ini diharapkan bias mengefektifkan fitur QoS untuk terhubung internet.

**Kata Kunci:** Tunelling, PPPOE, PPTP, SSTP, dan QOS

## **ABSTRACT**

*In the development of the world of technology and communication that is increasingly rapidly nowadays information becomes one important aspect is life. The ease of transfer speed (data exchange) is one of the important aspects of communication network. Internet Technology as an open communication service for its users who can access, add and share information as easily as possible. For those who still need a local model or private network then the Internet is still commonly utilized by tunneling process suppose using the features of PPPOE, PPTP, SSTP and other features, this technique allows a local network connection with other local networks. But with the development of technology more and more is also the use of the movement, increasing the need to connect a local network then QoS become important. The network of QOS is in the service of how well the quality of certain services can be enjoyed by users.*

*Nowadays there are still many trying to steal data and break through to take the data running through the network, so this is tunneling over three methods trying to reduce those who try to break through and try to retrieve the data The tunneling network, because tunneling over three methods in case of data breach there is still another tunnel protecting it.*

*The results of implementation and analysis that has been done using the method of tunneling over three methods is still superior in research to the context of a home-scale network in which there are not many devices that can be connected. With the walk and function of the tunneling method three methods are expected to minimize the theft of data performed by irresponsible parties and tunneling the three methods is expected to streamline the QOS feature to connect Internet.*

**Keyword:** *Tunelling, PPPOE, PPTP, SSTP, and QOS*