

**PERANCANGAN DAN SIMULASI DALAM MEMBANGUN JARINGAN
VIRTUAL PRIVATE NETWORK (VPN) POINT TO POINT
TUNNELING PROTOCOL (PPTP) DENGAN MIKROTIK
MENGUNAKAN GNS3**

SKRIPSI



disusun oleh
Ayi Susanto
14.11.7881

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



**PERANCANGAN DAN SIMULASI DALAM MEMBANGUN JARINGAN
VIRTUAL PRIVATE NETWORK (VPN) POINT TO POINT
TUNNELING PROTOCOL (PPTP) DENGAN MIKROTIK
MENGUNAKAN GNS3**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh
Ayi Susanto
14.11.7881

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

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PERANCANGAN DAN SIMULASI DALAM MEMBANGUN JARINGAN
VIRTUAL PRIVATE NETWORK (VPN) POINT TO POINT
TUNNELING PROTOCOL (PPTP) DENGAN MIKROTIK
MENGUNAKAN GNS3**

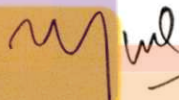
yang dipersiapkan dan disusun oleh

Ayi Susanto

14.11.7881

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 22 November 2018

Dosen Pembimbing,



Yudi Sutanto, M. Kom
NIK. 190302039

PENGESAHAN

SKRIPSI

**PERANCANGAN DAN SIMULASI DALAM MEMBANGUN JARINGAN
VIRTUAL PRIVATE NETWORK (VPN) POINT TO POINT
TUNNELING PROTOCOL (PPTP) DENGAN MIKROTIK
MENGUNAKAN GNS3**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Ayi Susanto

14.11.7881

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 19 Februari 2019

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Andika Agus Slameto, M.Kom
NIK. 190302109

Joko Dwi Santoso, M.Kom
NIK. 190302181

Yudi Sutanto, M.Kom
NIK. 190302039

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 26 Februari 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, 26 Februari 2019



Ayi Susanto

NIM 14.11.7881

MOTTO

“Ingatlah Allah saat hidup tak berjalan sesuai keinginanmu.

Allah pasti punya jalan yang lebih baik untukmu”

“Harta yang paling indah didunia ini adalah orang tua”

“Ada 3 Kunci keberhasilan yaitu
keyakinan, kesungguhan dan kesabaran”

“ Lebih baik terlambat dari pada tidak sama sekali ”

“Kesempurnaan hanya milik Allah SWT”

By : My Font

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah penulis panjatkan puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahnya, sehingga berkesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini dengan segala kekurangan penulis. Segala syukur penulis ucapkan kepada-Mu karena telah menghadirkan mereka yang memberikan semangat dan do'a disaat menjalani proses pembuatan skripsi ini. Dengan segala kerendahan hati, saya persembahkan Skripsi ini kepada :

1. Ayah dan ibu tercinta, terimakasih atas segenap ketulusan cinta dan kasih sayangnya selama ini. Untuk segala do'a, nasehat, perjuangan dan pengorbanan untukku.
2. Dosen Pembimbing saya bapak Yudi Sutanto, M.Kom yang selama ini sudah sabar membimbing Skripsi saya hingga terselesaikan sebaik baiknya.
3. Teman-teman seangkatan 14 S1 TI05 yang tidak mungkin untuk disebutkan satu persatu. Terimakasih atas semuanya yang melengkapi keseharian dalam menimba ilmu.
4. Teman seperjuangan skripsi Ryan Andryana, Eka Ranga Mahardika, Nanda Putra Bagaskara, Fajar Wibowo Nugroho, Nendro Purno Tanyo, Sarjah, Aditia Ramadhan.
5. Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pengerjaan skripsi ini.

Saya ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya, mohon maaf jika ada salah kata baik sengaja atau tidak selama ini. Sukses buat kalian semua dilancarkan segala urusannya, semoga Allah SWT memberikan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua, Amin....

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah penulis panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat dan hidayah-Nya, penyusun skripsi yang berjudul “Perancangan dan Simulasi dalam Membangun Jaringan *Virtual Private Network (VPN) Point to Point Tunneling Protocol (PPTP)* dengan Mikrotik Menggunakan GNS3” dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, kerjasama dari berbagai pihak dan berkah dari Allah SWT sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan kepada Bapak Yudi Sutanto, M.Kom selaku pembimbing yang telah dengan sabar, tekun, tulus dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran memberikan bimbingan, motivasi, arahan dan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama menyusun skripsi.

Selanjutnya ucapan terimakasih penulis sampaikan pula kepada:

1. Bapak Prof, Dr. M.Suyanto, M.M selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Bapak Yudi Sutanto, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak masukan yang membantu dalam menyelesaikan skripsi.
3. Ibu Krisnawati, S.Si, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Dosen penguji, segenap dosen dan karyawan Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan masukan terhadap penelitian ini.
5. Ayah dan Ibu yang telah mendukung dan menyemangati selama menyelesaikan skripsi.
6. Teman-teman seangkatan 14 S1 TI 05 yang tidak mungkin untuk disebutkan satu persatu yang telah bersama-sama menempuh perkuliahan dalam satu kelas.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saransaran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 26 Februari 2019



Ayi Susanto
NIM. 14.11.7881

DAFTAR ISI

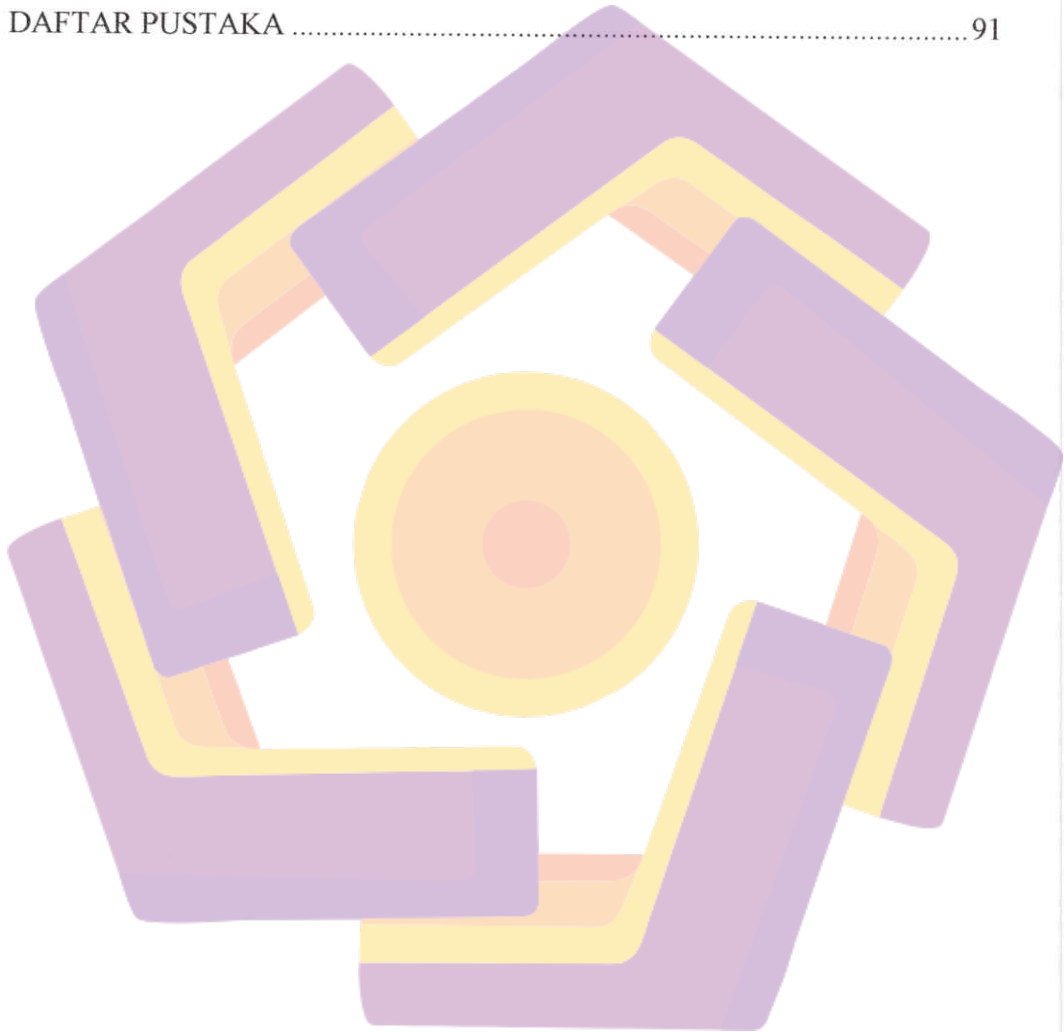
JUDUL	i
PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
INTISARI	xviii
ABSTRACT	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian	4
1.6.1 Metode Pengumpulan Data	4
1.6.2 Metode Analisis	4
1.6.3 Metode Perancangan	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Pengenalan Jaringan	9
2.2.1 Hardware Sharing	9

2.2.2 High Performance	10
2.2.3 Resource Sharing	10
2.2.4 Data Security	10
2.2.5 Saving Money	10
2.3 Tipe Jaringan	10
2.3.1 Local Area Network (LAN)	11
2.3.2 Metropolitan Area Network (MAN)	11
2.3.3 Wide Area Network (WAN)	11
2.4 Model Jaringan	11
2.4.1 Peer to Peer	11
2.4.1.1 Keunggulan Model Jaringan <i>Peer To Peer</i> (P2P)	12
2.4.1.2 Kelemahan Model Jaringan <i>Peer To Peer</i> (P2P)	12
2.4.2 Client Server	12
2.4.2.1 Keunggulan Model Jaringan <i>Client-Server</i>	13
2.4.2.2 Kelemahan Model Jaringan <i>Client-Server</i>	14
2.5 Topologi Jaringan	14
2.5.1 Topologi Bus	14
2.5.2 Topologi Token Ring	15
2.5.3 Topologi Ring	16
2.5.4 Topologi Star	17
2.5.5 Topologi Tree	17
2.5.6 Topologi Mesh	18
2.6 Virtual Private Network	19
2.6.1 <i>Point to Point Tunneling Protocol</i> (PPTP)	19
2.6.2 <i>Layer 2 Tunneling Protocol</i> (L2TP)	20
2.6.3 <i>Secure Socket Tunneling Protocol</i> (SSTP)	20
2.6.4 Open VPN	20
2.7 Mikrotik	21
2.7.1 Pengenalan Mikrotik RouterOS	21
2.7.2 Sejarah Mikrotik RouterOS	24
2.7.3 Versi Mikrotik RouterOS	26

2.7.4	Fitur – Fitur Mikrotik RouterOS	28
2.8	Perangkat yang digunakan	31
2.8.1	GNS	31
2.8.2	VirtualBox	32
2.8.3	Qemu (Quick Emulator)	33
2.8.4	Mikrotik RouterOS	33
2.8.5	Winbox	34
2.8.6	Wireshark	34
2.9	Quality of Service (QOS)	35
2.9.1	Delay	35
2.9.2	Jitter	35
2.9.3	Throughput	36
2.9.4	Packet Loss	36
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN		37
3.1	Analisis Masalah	37
3.2	Penanganan Masalah	38
3.3	Alat dan Bahan Penelitian	38
3.3.1	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras	38
3.3.2	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	39
3.4	Alur Penelitian	40
3.5	Perancangan	41
3.5.1	Topologi Jaringan	41
3.6	Skenario Pengujian	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Hasil Penelitian dan Pembahasan	44
4.1.1	Installasi Perangkat Lunak	44
4.1.1.1	GNS3	44
4.1.1.2	Qemu	47
4.1.1.3	VirtualBox	53
4.1.1.4	Winbox	60

4.1.2 Konfigurasi Jaringan Lokal (KANTOR A)	60
4.1.2.1 IP Address	60
4.1.2.2 Routing (Default Gateway)	61
4.1.2.3 Domain Names Server (DNS).....	62
4.1.2.4 DHCP Server.....	62
4.1.2.5 Firewall NAT	63
4.1.2.6 Konfigurasi PC (Personal Computer)	64
4.1.3 Konfigurasi Jaringan Lokal (KANTOR B)	65
4.1.3.1 IP Address	65
4.1.3.2 Routing (Default Gateway)	66
4.1.3.3 Domain Names Server (DNS).....	66
4.1.3.4 DHCP Server.....	67
4.1.3.5 Firewall NAT	68
4.1.3.6 Konfigurasi PC (Personal Computer)	68
4.1.4 Konfigurasi PPTP Server (KANTOR A)	69
4.1.4.1 PPTP Server	69
4.1.4.2 Static Route	71
4.1.5 Konfigurasi PPTP Client (KANTOR B)	72
4.1.5.1 PPTP Client	72
4.1.5.2 Static Route	72
4.2 Tahap Pengujian	73
4.2.1 Pengujian Installasi VPN	74
4.2.1.1 Konfigurasi PPP Secret	74
4.2.1.2 Installasi VPN di PC (Personal Computer)	74
4.2.2 Pengujian Performa VPN	79
4.2.3 Pengujian Keamanan	80
4.2.4 Pengujian Kualitas Layanan	81
4.2.4.1 Pengujian <i>Delay</i>	82
4.2.4.2 Pengujian <i>Jitter</i>	83
4.2.4.3 Pengujian <i>Throughput</i>	85
4.2.4.4 Pengujian <i>Packet Loss</i>	86

4.3 Tahap Pengoptimalan	87
BAB V PENUTUP	88
5.1 Kesimpulan	89
5.2 Saran	89
DAFTAR PUSTAKA	91



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matriks Perbandingan Penelitian	7
Tabel 2.2 Kategori Besar <i>Delay</i> Menurut TIPHON	35
Tabel 2.3 Kategori <i>Jitter</i> Menurut TIPHON.....	36
Tabel 2.4 Kategori Degradasi <i>Packet Loss</i> Menurut TIPHON.....	36
Tabel 3.1 Spesifikasi Laptop	38
Tabel 3.2 Konfigurasi <i>IP Address</i>	43
Tabel 4.1 Pengamatan <i>Transfer File</i>	80
Tabel 4.2 Kategori Besar <i>Delay</i>	82
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Rata-Rata <i>Delay</i>	83
Tabel 4.4 Kategori <i>Jitter</i>	84
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan <i>Jitter</i>	84
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan <i>Throughput</i>	85
Tabel 4.7 Kategori Degradasi <i>Packet Loss</i>	86
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan <i>Packet Loss</i>	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Topologi <i>Bus</i>	15
Gambar 2.2 Skema Topologi <i>Token Ring</i>	16
Gambar 2.3 Skema Topologi <i>Ring</i>	16
Gambar 2.4 Skema Topologi <i>Star</i>	17
Gambar 2.5 Skema Topologi <i>Tree</i>	18
Gambar 2.6 Skema Topologi <i>Mesh</i>	18
Gambar 2.7 Tampilan Sistem Operasi RouterOS Mikrotik	22
Gambar 2.8. Contoh RouterBoard	23
Gambar 2.9 Logo Mikrotik " <i>Routing The World</i> "	25
Gambar 2.10 Perbandingan fitur level lisensi Mikrotik	27
Gambar 2.11 Tampilan Awal <i>GNS3</i>	32
Gambar 2.12 Tampilan Awal <i>VirtualBox</i>	33
Gambar 2.13 Tampilan Awal <i>Winbox</i>	34
Gambar 3.1 Modem USB	39
Gambar 3.2 Alur Penelitian	41
Gambar 3.3 Rancangan Topologi Jaringan VPN	42
Gambar 4.1 Topologi VPN PPTP di <i>GNS3</i>	44
Gambar 4.2 Hasil Download <i>GNS3</i>	45
Gambar 4.3 Memilih Komponen	45
Gambar 4.4 Tampilan Utama <i>GNS3</i>	47
Gambar 4.5 Masuk ke direktori <i>Qemu</i>	47
Gambar 4.6 Proses Membuat <i>Image RouterOS Mikrotik</i>	48
Gambar 4.7 Proses Penyalinan <i>File Image</i>	48
Gambar 4.8 Proses <i>Instalasi RouterOS</i>	49
Gambar 4.9 Memilih Fitur <i>Router Mikrotik</i>	49
Gambar 4.10 Proses Pemasangan fitur-fitur	50
Gambar 4.11 Menjalankan <i>Router Mikrotik</i>	50
Gambar 4.12 Tampilan <i>Login Router Mikrotik</i>	51
Gambar 4.13 Pembuatan Nama	51

Gambar 4.14 <i>Qemu Binary and Memory</i>	52
Gambar 4.15 Memasukan <i>File Image</i>	52
Gambar 4.16 Mikrotik Berhasil di Buat	53
Gambar 4.17 Hasil <i>Download VirtualBox</i>	53
Gambar 4.18 Tampilan Awal <i>Instalasi VirtualBox</i>	54
Gambar 4.19 Memilih Fitur dan Lokasi Penginstalan	54
Gambar 4.20 Tampilan <i>Option Instalasi</i>	55
Gambar 4.21 Pemberitahuan <i>Network Interfaces</i>	56
Gambar 4.22 <i>Ready to Install</i>	56
Gambar 4.23 <i>Windows Security</i>	57
Gambar 4.24 Instalasi Selesai	57
Gambar 4.25 Tampilan Pertama <i>VirtualBox</i>	58
Gambar 4.26 Memasang <i>Windows 7 di VirtualBox</i>	58
Gambar 4.27 Proses Integrasi <i>VirtualBox ke GNS3</i>	59
Gambar 4.28 PC Berhasil di Integrasikan	59
Gambar 4.29 Tampilan Utama <i>Winbox</i>	60
Gambar 4.30 Konfigurasi IP Address	61
Gambar 4.31 <i>Routing List</i>	61
Gambar 4.32 Konfigurasi <i>DNS Server</i>	62
Gambar 4.33 Konfigurasi <i>DHCP Server</i>	63
Gambar 4.34 Konfigurasi <i>DHCP Server Tab Networks</i>	63
Gambar 4.35 Konfigurasi <i>Firewal NAT</i>	64
Gambar 4.36 Konfigurasi <i>Network PC</i>	64
Gambar 4.37 Tes <i>Ping Google</i>	65
Gambar 4.38 Konfigurasi IP Address	65
Gambar 4.39 <i>Routing (Default Gateway)</i>	66
Gambar 4.40 Konfigurasi <i>DNS Server</i>	66
Gambar 4.41 Konfigurasi <i>DHCP Server</i>	67
Gambar 4.42 Konfigurasi <i>DHCP Server tab Networks</i>	67
Gambar 4.43 Konfigurasi <i>Firewal NAT</i>	68
Gambar 4.44 Konfigurasi <i>Network PC</i>	69

Gambar 4.45 Tes <i>Ping Google</i>	69
Gambar 4.46 Konfigurasi <i>PPTP Server</i>	70
Gambar 4.47 Konfigurasi <i>PPP Secret</i>	70
Gambar 4.48 Konfigurasi <i>Routing Static</i>	71
Gambar 4.49 <i>Route List</i>	71
Gambar 4.50 Proses <i>Dial Out</i>	72
Gambar 4.51 Konfigurasi <i>Routing</i>	73
Gambar 4.52 <i>Route List</i>	73
Gambar 4.53 Konfigurasi <i>PPP Secret</i>	74
Gambar 4.54 <i>PPP Secrets List</i>	75
Gambar 4.55 Tampilan <i>Network and Sharing Center</i>	75
Gambar 4.56 Tampilan <i>Set Up a Connection or Network</i>	76
Gambar 4.57 <i>Use My Internet Connection (VPN)</i>	76
Gambar 4.58 Memasukan <i>IP Address Public (PPTP Server)</i>	77
Gambar 4.59 Memasukan <i>Username dan Password</i>	77
Gambar 4.60 Proses <i>Autentikasi</i>	78
Gambar 4.61 Koneksi <i>VPN Berhasil</i>	78
Gambar 4.62 <i>Address VPN KANTOR</i>	79
Gambar 4.63 Daftar <i>Active Connection</i>	79
Gambar 4.64 <i>Capture Wireshark</i>	80
Gambar 4.65 Hasil <i>Capture Wireshark</i>	81

INTISARI

Dalam mengambil sebuah proyek besar, dalam dunia jaringan biasanya dibutuhkan sebuah perencanaan yang mendetail, salah satunya yaitu membuat sebuah *prototipe* jaringan yang akan dibuat sebelum di implementasi langsung di lapangan, hal ini memungkinkan untuk meminimalisir kesalahan membeli peralatan atau kelebihan alat. Jika tidak direncanakan dengan baik hal itu bisa menambah biaya yang cukup besar. Masalah utama dalam penelitian ini yaitu bagaimana cara untuk membuat sebuah *prototipe* atau rancangan sebuah jaringan yang bisa di simulasikan terlebih dahulu sebelum di implementasikan langsung di lapangan.

Dalam penelitian ini jaringan yang dibangun adalah jaringan *Virtual Private Network* (VPN) dengan *protocol Point to Point Tunneling Protocol* (PPTP). Untuk menangani masalah tersebut perlu adanya sebuah *software* untuk membantu mensimulasikan jaringan yang akan di bangun sebelum di implementasikan langsung dilapangan. Dalam hal ini peneliti menggunakan *Software emulator* yang bernama GNS3. dengan bantuan *software* ini apakah membangun jaringan *Virtual Private Network* (VPN) dengan *protocol Point to Point Tunneling Protocol* (PPTP) bisa berjalan dengan baik.

Dari hasil dari penelitian ini bisa disimpulkan bahwa membuat jaringan *Virtual Private Network* (VPN) dengan *protocol Point to Point Tunneling Protocol* (PPTP) di GNS bisa dilakukan dan berjalan dengan baik, hasil uji performa jaringan menandakan bagus, dalam transfer file antar jaringan *local* sangat stabil, dan hasil uji kualitas layanan seperti *Delay, Jitter, Througput dan Packet Loss* menunjukkan hasil yang bagus.

Kata Kunci: VPN, PPTP, GNS3

ABSTRACT

In taking a huge project, in the world of the network is usually needed a detailed plan, one of which is to create a prototype network that will be made before implementation in the field, it is possible to minimize errors excess purchase equipment or tools. If not planned properly it can add considerable cost. The main problem in this research is how to create a prototype or design a network that can be simulated before implemented directly in the field.

In this research network is a network built Virtual Private Network (VPN) protocols Point-to-Point Tunneling Protocol (PPTP). To deal with the need for a software proficiency level to help simulate the network that will be built before implemented directly in the field. In this case the researchers used a software emulator called GNS3. with the help of this software is to build a network of Virtual Private Network (VPN) protocols Point-to-Point Tunneling Protocol (PPTP) can run well.

From the results of this study can be concluded that make network Virtual Private Network (VPN) protocols Point-to-Point Tunneling Protocol (PPTP) in the GNS can be done and running properly, test results of network performance signifies good, in the transfer of files between a local network is very stable and results from the quality of service such as delay, jitter, throughput and packet loss showed good results.

Keywords: VPN, PPTP, GNS3