

TUGAS AKHIR

ANALISIS UJI KEAMANAN SISTEM KOMUNIKASI VOIP MENGUNAKAN POINT-TO-POINT TUNNEL PROTOCOL (PPTP)

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik program S-1
Pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



DISUSUN OLEH:

ARDI AHMAD SYAUKI

20140120227

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2017

LEMBAR PENGESAHAN I

**TUGAS AKHIR
ANALISIS UJI KEAMANAN SISTEM KOMUNIKASI VOIP
MENGUNAKAN POINT-TO-POINT TUNNEL PROTOCOL
(PPTP)**

Disusun Oleh :

ARDI AHMAD SYAUKI

NIM : 20140120227



Telah diperiksa dan disetujui :



Dosen Pembimbing I

Dr. Hamdoni Syahputra, S.T., M.T.

NIK. 19741010201010123056

Dosen Pembimbing II

Yudhi Ardivanto, S.T., M.Eng

NIK. 19820528201510123089

LEMBAR PENGESAHAN II

TUGAS AKHIR

**ANALISIS UJI KEAMANAN SISTEM KOMUNIKASI VOIP
MENGUNAKAN POINT-TO-POINT TUNNEL PROTOCOL
(PPTP)**

Tugas akhir ini telah dipertahankan dan disahkan didepan dewan penguji pada tanggal 21 juni 2017.

Dewan Penguji :

Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., MT. (.....)
Dosen Penguji 1

Yudhi Ardivanto, S.T., M.Eng. (.....)
Dosen Penguji 2

Rama Okta Wivagi, S.T., M.Eng. (.....)
Dosen Penguji 3

Mengetahui :

**Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**


(Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., MT.)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Ardi Ahmad Syauki

NIM : 20140120227

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa :

Semua yang ditulis dalam naskah skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali dasar teori yang saya cuplik dari buku, web yang tercantum pada daftar pustaka sebagai referensi saya dalam melengkapi karya tulis ini. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, Juni 2017

Yang menyatakan,

(Ardi Ahmad Syauki)

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan teknologi, banyak layanan multimedia telah dikembangkan di internet. Salah satunya adalah VoIP, VoIP adalah teknologi yang memungkinkan percakapan suara jarak jauh melalui media Internet. Data suara dikonversi menjadi kode digital dan mengalir melalui jaringan yang mengirim paket data. Masalah keamanan menjadi kebutuhan karena paket VoIP dikirimkan melewati jaringan public yang tidak aman, dimana banyak kemungkinan terjadi *data-sniffing* dan *hacking*.

Salah satu cara untuk membangun kewanaman dalam jaringan VoIP adalah dengan menggunakan VPN (*Virtual Private Network*). VPN merupakan sebuah jaringan pribadi yang menghubungkan satu *node* ke jaringan *node* lain dengan menggunakan jaringan internet. Data akan di enkripsi agar kerahasiaan terjamin.

Pada tugas akhir ini, data VoIP akan dilewatkan pada jaringan internet dengan *tunnel* PPTP untuk meningkatkan keamanan. Untuk keamanan data VoIP, VPN dapat mengamankan data dari ancaman *hacking*, sebelum menggunakan VPN, data VoIP dapat di rekam dan di mainkan ulang, datanya juga dapat di-*capture* dan dilihat. Akan tetapi setelah menggunakan VPN, data VoIP tidak dapat direkam dan di mainkan ulang,

Kata Kunci : VoIP, VPN, PPTP

ABSTRACT

Along with the development of technology, there were many multimedia services that be developed in internet. One of them is VoIP, VoIP is a technology which is enable conversation of voice by a long distance through Internet media. The voice data is converted become digital code and channel through net which send package data. The problem of safety become a necessary because package data VoIP is sent through public network which not safe, maybe many possibility data-sniffing and hacking.

One of the way to develop the safety in net of VoIP is by using VPN (Virtual Private Network). VPN is a private network which connected one " node" to other "node" network by internet network. The data will encryption in order to confidentiality is safe. In the last assignment , data VoIP will send in an internet network with tunnel PPTP to increase the safety.

To safety data VoIP , VPN can protect data from the threat of hacking, before using VPN , data VoIP can be recorded and be played again, the data also can be captured and can be seen. But after using VPN, data VoIP can not be recorded and be played again .

Keywords: VoIP, VPN, PPTP

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan Untuk :

- *Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya.*
- *Nabi Muhammad SAW yang memberikan tauladan kepada umatnya.*
- *Ayah dan Bunda tersayang, terimakasih untuk semua cinta, da'a, perjuangan dan pengorbanan dalam membimbing ke kehidupan yang lebih baik.*
- *Buat Adikku, Keluargaku, Sahabatku dan Teman-temanku yang selalu ngasih support.*

MOTTO HIDUP

Sesungguhnya amalan-amalan itu bergantung pada niatnya

(HR. Al-Bukhari)

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.

(Q.S Alam Nasyrat : 6-7)

Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak Mengetahui.

(Q.S Al-Baqarah :216)

Keadaan yang mulia adalah jika kamu tidak memilih keadaan untuk dirimu kecuali apa yang telah dipikirkan Allah kepadamu. Maka terimalah apa yang Allah tetapkan kepadamu dan janganlah kamu memaksakan kehendakmu terhadap-Nya.

(Ibnu Qayyim Al-Jauziyah dalam kitab Al-Fawa'id, hal 45)

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT penguasa segala kecerdasan dan keindahan yang telah menganugerahkan ilmu dan kekuatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas akhir dengan judul:

**“ANALISIS UJI KEAMANAN SISTEM KOMUNIKASI
VOIP MENGGUNAKAN POINT-TO-POINT TUNNEL
PROTOCOL (PPTP)”.**

Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Sarjana (s1) Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dengan segala upaya penulis telah berusaha sebaik mungkin untuk menyelesaikan Tugas akhir ini, tetapi tak ada yang sempurna di dunia ini sehingga masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan Tugas akhir. Untuk itu demi Kemajuan, kritik, saran yang bersifat membangun sangat diperlukan.

Akhir kata, Semoga Laporan Tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, Juni 2017

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur alhamdulillah penulis Panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir dengan judul “*ANALISIS UJI KEAMANAN SISTEM KOMUNIKASI VOIP MENGGUNAKAN POINT-TO-POINT TUNNEL PROTOCOL (PPTP)*”. Shalawat dan salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW yang diutus untuk menjadi rahmat sekalian alam. Laporan Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi kewajiban guna melengkapi syarat akhir studi di Program Serjana (s1) Tekni Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis tidak akan mampu menyelesaikan laporan ini tanpa bantuan dari pihak-pihak yang telah memberikan baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng. selaku ketua program jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ramadhoni Syahputra, S.T, MT, Bapak Yudhi Ardiyanto, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah dengan sabar meluangkan banyak waktu untuk penulis dan memberikan ilmu serta bimbingannya selama penelitian dan penulisan Tugas Akhir dari awal sampai akhir.

3. Seluruh Staff Pengajar di jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmu sebagai bekal penulis menghadapi tantangan masa depan.
4. Ayahanda Asep Samsu, Ibunda Ganefiana Siagian Adikku Indri Ardiati dan seluruh keluargaku atas restu, do'a, semangat, cinta juga kasih sayang, perhatian dan perjuangannya serta pengorbanannya yang telah diberikan kepada penulis.
5. Sahabat - sahabatku sekaligus Mentor Siswanto dan Ana Juliana terimakasih atas semua bimbingan dan ilmu-ilmu yang telah diberikan.
6. Teman-teman kuliah transferan, Rudi Hartono, Lugina , Elok, Dicky, Cahyo. Kita semua memang hebat kawan baru tp memberikan pengaruh yang luarbiasa di kampus.
7. Seluruh teman-teman yang ada di dunia maya, yang tidak bias disebutkan satu per satu terimakasih atas semua informasi dan *sharing* pengalamannya.
8. Semua Pihak yang telah membantu penyusun dalam penyusunan laporan dan pelaksanaan Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT memberikan limpahan rahmat dan hidayah-Nya atas segala kebaikan dan semoga kita semua selalu dalam lindungan serta tuntunan-Nya.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya, penulis juga mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak.

Yogyakarta Juni 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN I	ii
LEMBAR PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
MOTO HIDUP	viii
KATA PENGANTAR	ix
UCAPAN TERIMAKASIH	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
1.4 Permasalahan	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Metodologi	4
1.7 Sistematika Pembahasan	5

BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Jaringan VOIP	6
2.2 Komponen VOIP	6
2.2.1 User Agent	6
2.2.2 Proxy	7
2.2.3 Asterisk	8
2.2.4 AsteriskNow	8
2.3 Protokol VOIP	8
2.3.1 RTP (Real-time Transport Protokol)	8
2.3.2 RTCP (Real-time Control Protocol)	9
2.3.3 SIP (Seesion Initiation Protocol)	9
2.3.4 Codec	10
2.4 QoS (Quality of Service).....	11
2.4.1 Delay	11
2.4.2 Packet Loss	11
2.4.3 Throughput	12
2.5 Kelemahan pada VOIP.....	12
2.5.1 Call Hijacking	12
2.5.2 DDOS (Distributed Denial of Service)	13
2.6 Menggunakan VPN Sebagai keamanan VOIP.....	13
2.6.1 Tunneling	13
2.6.2 Protokol Tunneling Pada VPN	14
2.6.2.1 PPTP (point-to-point Tunneling Protocol)	14

2.6.3 Enkripsi	15
2.7 Software Penunjang	15
2.7.1 Asterisknow	15
2.7.2 X-Lite	16
2.7.3 Wireshark	17
BAB III PERANCANGAN JARINGAN VOIP	18
3.1 Spesifikasi dan Perancangan Sistem	18
3.1.1 Hardware yang digunakan	18
3.1.2 Software yang digunakan	19
3.1.2.1 AsteriskNOW	19
3.1.2.2 X-LITE	19
3.1.2.3 Wireshark	19
3.2 Pemodelan Sistem	20
3.2.1 Perancangan Skenario	20
3.2.1.1 Skenario Pertama	20
3.2.1.2 Skenario kedua	21
3.3 Implementasi Sistem	23
3.3.1 AsteriskNOW	23
3.3.2 X-Lite	23
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Analisis	25
4.1.1 Analisis Sistem VOIP	25
4.1.2 Perangkat Sistem VOIP	25

4.1.2.1 Perangkat keras yang digunakan	25
4.1.2.2 Perangkat lunak yang digunakan	27
4.2 Perancangan Skenario	27
4.2.1 Skenario pertama	28
4.2.2 Skenario kedua	29
4.3 Analisis dan pengukuran pada VOIP	29
4.3.1 Pengujian Delay	30
4.3.1.1 Pengujian Delay percobaan pertama.....	33
4.3.1.2 Pengujian Delay percobaan kedua	34
4.3.1.3 Pengujian Delay percobaan ketiga	34
4.3.2 Pengujian Throughput	35
4.3.2.1 Pengujian Throughput percobaan pertama.....	36
4.3.2.2 Pengujian Throughput percobaan kedua.....	36
4.3.2.3 Pengujian Throughput percobaan ketiga.....	37
4.3.3 Pengujian Packet Loss	37
4.3.3.1 Pengujian Packet Loss percobaan pertama	39
4.3.3.2 Pengujian Packet Loss percobaan kedua	40
4.3.3.3 Pengujian Packet Loss percobaan ketiga	40
4.4 Analisis dan Pengukuran pada VOIP-VPN	41
4.4.1 Pengujian Delay	41
4.4.1.1 Pengujian delay pada percobaan 1 VPN	45
4.4.1.2 Pengujian delay pada percobaan kedua VPN.....	45
4.4.1.3 Pengujian delay pada percobaan ketiga VPN	46

4.4.2 Pengujian Throughput.....	46
4.4.2.1 Pengujian Throughput pada percobaan pertama VPN	47
4.4.2.2 Pengujian Throughput pada percobaan kedua VPN	47
4.4.2.3 Pengujian Throughput pada percobaan ketiga VPN	48
4.4.3 Pengujian Paket Loss	49
4.5 Analisa keamanan VOIP menggunakan VPN PPTP	50
BAB V PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 X-Lite	7
Gambar 2.2 RTP diagram	9
Gambar 2.3 Struktur paket PPTP mengandung IP datagram	14
Gambar 2.4 Proses Enkripsi	15
Gambar 2.5 AsteriskNOW	16
Gambar 2.6 X-Lite	16
Gambar 2.7 Gambar Aplikasi Wireshark	17
Gambar 3.1 Sistem Jaringan yang dibuat	20
Gambar 3.2 Flowchart Panggilan yang dilakukan Tanpa VPN	21
Gambar 3.3 Flowchart panggilan yang dilakukan menggunakan VPN.....	22
Gambar 3.4 tampilan awal X-Lite.....	23
Gambar 3.5 tampilan <i>Account setting</i>	24
Gambar 4.1 Skenario pertama panggilan tanpa VPN	28
Gambar 4.2 Skenario kedua menggunakan jalur VPN	29
Gambar 4.3 Hasil <i>capture</i> dari wireshark percobaan 1	30
Gambar 4.4 <i>Summary</i> Hasil <i>capture</i> dari wireshark percobaan 1.....	31
Gambar 4.5 Data percakapan percobaan 1.....	31
Gambar 4.6 Hasil <i>capture</i> dari wireshark percobaan 2.....	31
Gambar 4.7 <i>Summary</i> Hasil <i>capture</i> dari wireshark percobaan 2.....	32
Gambar 4.8 Data percakapan percobaan 2.....	32
Gambar 4.9 Hasil <i>capture</i> dari wireshark percobaan 3.....	32

Gambar 4.10 <i>Summary</i> Hasil <i>capture</i> dari wireshark percobaan 3.....	33
Gambar 4.11 Data percakapan percobaan 3.....	33
Gambar 4.12 Gambar paket dikirim dan paket hilang percobaan pertama.....	38
Gambar 4.13 Gambar paket dikirim dan paket hilang percobaan kedua.....	38
Gambar 4.14 Gambar paket dikirim dan paket hilang percobaan ketiga.....	38
Gambar 4.15 Hasil <i>capture</i> dari wireshark percobaan 1 VPN.....	42
Gambar 4.16 <i>Summary</i> Hasil <i>capture</i> dari wireshark percobaan 1 VPN.....	42
Gambar 4.17 Hasil <i>capture</i> dari wireshark percobaan 2 VPN.....	43
Gambar 4.18 <i>Summary</i> Hasil <i>capture</i> dari wireshark percobaan 2 VPN.....	43
Gambar 4.19 Hasil <i>capture</i> dari wireshark percobaan 3 VPN.....	44
Gambar 4.20 <i>Summary</i> Hasil <i>capture</i> dari wireshark percobaan 3 VPN.....	44
Gambar 4.21 <i>capture</i> hasil dari voip vpn data di compresed.....	49
Gambar 4.22 <i>capture</i> gambar paket dikirim dan paket hilang.....	49
Gambar 4.23 hasil <i>tapping</i> VOIP VPN.....	50
Gambar 4.24 gambar data panggilan yang sedang berlangsung.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Perangkat keras yang digunakan.....	26
Tabel 4.2 Perangkat lunak yang digunakan	27
Tabel 4.3 Hasil dari percobaan pertama.....	34
Tabel 4.4 Hasil dari percobaan kedua.....	34
Tabel 4.5 Hasil dari percobaan ketiga.....	35
Tabel 4.6 Hasil perhitungan Throughput percobaan pertama.....	36
Tabel 4.7 Hasil perhitungan Throughput percobaan kedua	36
Tabel 4.8 Hasil perhitungan Throughput percobaan ketiga.....	37
Tabel 4.9 Hasil perhitungan <i>packet loss</i> percobaan pertama.....	39
Tabel 4.10 Hasil perhitungan <i>packet loss</i> percobaan kedua	40
Tabel 4.11 Hasil perhitungan <i>packet loss</i> percobaan ketiga	41
Tabel 4.12 Hasil dari percobaan pertama.....	45
Tabel 4.13 Hasil dari percobaan kedua.....	45
Tabel 4.14 Hasil dari percobaan ketiga.....	46
Tabel 4.15 Hasil perhitungan Throughput percobaan pertama VPN.....	47
Tabel 4.16 Hasil perhitungan Throughput percobaan kedua VPN	48
Tabel 4.17 Hasil perhitungan Throughput percobaan ketiga VPN	48