

TUGAS AKHIR

**ANALISA PERFORMA DAN KEAMANAN JARINGAN
IPSEC DAN OPENVPN PADA JARINGAN BERBASIS IP
DINAMIS**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer di Program Studi Informatika



Oleh :

As' Ari Setya

1461600073

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021**

FINAL PROJECT

PERFORMANCE AND SECURITY ANALYSIS OF IPSEC
AND OPENVPN NETWORKS ON DYNAMIC IP-BASED
NETWORKS

Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree of
Sarjana Komputer at Informatics Department



By :
As' Ari Setya
1461600073

INFORMATICS DEPARTMENT
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITY OF 17 AUGUST 1945 SURABAYA
2021

Halaman ini sengaja dikosongkan

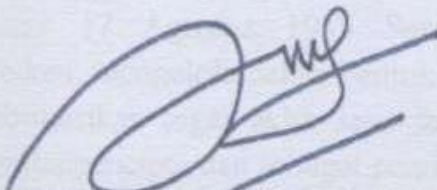
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI TUGAS AKHIR

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : As'Ari Setya
NBI : 1461600073
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : ANALISA PERFORMA DAN KEAMANAN JARINGAN
IPSEC DAN OPENVPN PADA JARINGAN BERBASIS IP
DINAMIS

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing 1



Aris Sudaryanto, S.ST., M.T.
NPP. 20460.16.0724

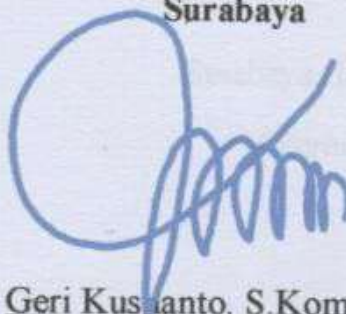
Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Dr. H. H. Sajo, M.Kes.

NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Informatika
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Geri Kusianto, S.Kom., MM.
NPP. 20460.94.0401

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : As'Ari Setya
NBI : 1461600073
Fakultas/Program : Teknik/Informatika
Studi
Judul Tugas Akhir : Analisa Performa dan Keamanan Jaringan
IPsec dan OpenVPN Pada Jaringan Berbasis
IP Dinamis

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non – material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugasakhir saya secara orisinal dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia /formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan /kesarjanaan.

Surabaya, 13 Juli 2021



v

As'Ari Setya
1461600073

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah yang Maha Esa dan Yang maha Kuasa yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan HidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “ANALISA PERFORMA DAN KEAMANAN JARINGAN IPSEC DAN OPENVPN PADA JARINGAN BERBASIS IP DINAMIS” sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan mendapatkan gelar Sarjana komputer, menyadari bahwa tanpa bantuan Allah dan orang tua serta do’a dari beberapa kawan dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah membantu penulis untuk menyelesaikan dengan baik.

Selain itu penulis ingin menyampaikan terima kasih yang mendalam kepada pihak-pihak berikut:

1. Keluarga tercinta, Ibu sebagai orang tua, yang selalu mendoakan, memotivasi, memperhatikan, dan melengkapi segala keperluan penulis hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Bapak Aris Sudaryanto, S.ST., M.T., selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan petunjuk, pengarahan, semangat serta bimbingan dari awal pembuatan sistem.
3. Bapak Dosen Wali yang telah membimbing dan mengarahkan saya selama studi di Untag Surabaya ini.
4. Teman-teman SUGOY dan SETUJU yang selalu menyemangati dan menemani penulis saat pengerjaan Tugas Akhir ini hingga selesai.
5. Segenap rekan kerja PT. Kharisma Network System, khususnya Bapak Moch. Asrori Murtadho selaku direktur, yang telah menyemangati dan memberikan motivasi kepada penulis agar menyelesaikan tugas akhir ini, dan menyediakan fasilitas kepada saya selama pengerjaan Tugas Akhir hingga selesai.
6. Teman-teman lainnya yang telah memberikan dukungan yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Surabaya, 25 Januari 2021

Penulis

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama : As'Ari Setya
Program Studi : Informatika
Judul Tugas Akhir : Analisa Performa dan Keamanan Jaringan
IPsec dan OpenVPN Pada Jaringan Berbasis
IP Dinamis

Jaringan merupakan kebutuhan utama dalam keberlangsungan bisnis bagi setiap perusahaan. Dengan adanya internet maka jaringan dapat terbentuk yang menghubungkan antar perusahaan. Namun tanpa adanya kerahasiaan bagi data yang melewati internet maka data dapat diakses oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. VPN merupakan salah satu solusi yang dapat menyelesaikan masalah tersebut. Dengan menggunakan VPN maka data akan dikirimkan melewati tunnel yang menghubungkan antar jaringan dan melakukan enkripsi pada data tersebut. Pada penelitian ini penulis membandingkan keamanan dan performa antara IPsec dan OpenVPN yang menunjukkan dengan tingkat keamanan yang tinggi dengan dibuktikan enkripsi data yang dilakukan antara server dan client. Namun performa yang lebih tinggi dimiliki oleh IPsec dengan rata-rata tingkat packet loss yang lebih rendah yaitu 5% dibandingkan dengan OpenVPN yang memiliki rata-rata packet loss sebesar 12%, dan jitter yang lebih rendah pada IPsec dengan rata-rata 26,583 ms dibandingkan dengan OpenVPN yang memiliki rata-rata sebesar 27,637 ms.

Kata Kunci : Internet, VPN, IPsec, OpenVPN

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Nama : As'Ari Setya
Program Studi : Informatika
Judul Tugas Akhir : Performance and Security Analysis of IPsec
and OpenVPN Networks on Dynamic IP-
Based Networks

Network is the main requirement in business continuity for every company. With the internet, a network can be formed that connects companies. However, without confidentiality for data that passes through the internet, the data can be accessed by irresponsible parties. VPN is one solution that can solve this problem. By using a VPN, data will be sent through a tunnel that connects between networks and encrypts the data. In this study, the authors compare the security and performance between IPsec and OpenVPN which shows a high level of security with evidence of data encryption carried out between the server and client. However, IPsec has higher performance with a lower average packet loss rate of 5% compared to OpenVPN which has an average packet loss of 12%, and lower jitter in IPsec with an average of 26.583 ms compared to OpenVPN which has an average of 27,637 ms.

Keywords : *Internet, VPN, IPsec, OpenVPN*

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian terdahulu	7
2.1.1 Implementasi EoIP over VPN di jaringan berbasis dynamic IP (studi kasus PT.Validata Teknologi).....	7
2.1.2 Rancang Bangun Automated Virtual Private Network Menggunakan Jaringan Small Office Home Office (SOHO) Di PT. Satnetcom Balikpapan.....	8

2.1.3	Penerapan VPN IP Security Site To Site Di Kementerian Perhubungan.....	8
2.1.4	Metode VPN yang diusulkan dalam penelitian	9
2.2	Landasan Teori.....	9
2.2.1	Local Area Network (LAN)	9
2.2.2	Wide Area Network (WAN).....	10
2.2.3	Topologi.....	10
2.2.4	Virtual Private Network (VPN).....	11
2.2.8	Dynamic DNS.....	13
BAB 3.	METODE PENELITIAN	15
3.1.	Alur Penelitian	15
3.2.	Metode implementasi sistem.....	16
3.3.	Rancangan Topologi	17
3.3.1.	Topologi fisik.....	17
3.3.2.	Topologi logic	18
3.4.	Daftar Perangkat Keras dan Spesifikasi.....	20
3.5.	Daftar Perangkat Lunak	22
3.6.	Enkripsi yang digunakan.....	22
3.6.1.	OpenVPN	Error! Bookmark not defined.
3.6.2.	IPsec	Error! Bookmark not defined.
3.7.	Konfigurasi awal.....	27
3.7.1.	Konfigurasi alamat IP dan nama Router	28
3.7.2.	Konfigurasi IP Cloud	28

3.7.3. Konfigurasi Router untuk membuat bridge ke Mikrotik	31
3.7.3.1. Konfigurasi modem / router Indihome HG8245H5 di lokasi A ...	31
3.7.3.2. Konfigurasi modem / router Indihome ZXHN F609	36
3.7.4. Konfigurasi IP DHCP Server.....	40
3.8. Konfigurasi IPsec.....	42
3.8. Konfigurasi OPENVPN.....	45
3.8.1 Konfigurasi OVPN Server pada Lokasi A.....	45
3.8.2 Konfigurasi OVPN client pada Lokasi B.....	51
3.9. Skenario Pengujian	53
3.9.1 Instalasi webserver pada linux	55
3.9.2 Pengujian Keamanan	56
3.9.2.1. Konfigurasi port mirroring menggunakan mangle	57
3.9.3 Pengujian Performa.....	59
3.9.3.1. Pembuatan file pengujian pada komputer server	59
3.9.3.2. Instalasi iperf3 pada komputer server dan client	62
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	63
4.1. Hasil Implementasi OpenVPN.....	63
4.2. Hasil Implementasi IPsec.....	64
4.3. Pengujian konektivitas OPENVPN.....	66
4.4. Pengujian konektivitas menggunakan IPsec	68
4.5. Pengujian keamanan	71
4.6. Pengujian performa.....	74
4.6.1. Pengujian Throughput.....	75

4.6.2. Pengujian Delay	77
4.6.3. Pengujian Packet loss.....	79
4.6.4. Pengujian Jitter.....	81
BAB 5. PENUTUP	83
5.1. Kesimpulan	83
5.2. Saran	84
DAFTAR PUSTAKA.....	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Penelitian	15
Gambar 3.2 Topologi fisik.....	17
Gambar 3.3 Topologi logic.....	18
Gambar 3.4 Router Mikrotik RB941 HAP-Lite	20
Gambar 3.5 Log OpenVPN	24
Gambar 3.6 Log IPsec	27
Gambar 3.7 Konfigurasi alamat IP dan Identity	28
Gambar 3.8 Konfigurasi IP Cloud.....	29
Gambar 3.9 Konfigurasi PPPoE	30
Gambar 3.10 Daftar interface pada perangkat Indihome Huawei HG8245H5	32
Gambar 3.11 Konfigurasi interface bridge Mikrotik dan ISP	33
Gambar 3.12 Konfigurasi interface bridge Mikrotik dan interface Wifi pada modem / router Indihome	35
Gambar 3.13 Konfigurasi IP modem / router Indihome di lokasi A	36
Gambar 3.14 Daftar interface pada perangkat Indihome ZTE	36
Gambar 3.15 Konfigurasi interface bridge Mikrotik dan ISP	38
Gambar 3.16 Konfigurasi Port binding pada interface Mikrotik_bridge_internet.....	39
Gambar 3.17 Konfigurasi IP modem / router Indihome di lokasi B	40
Gambar 3.18 Konfigurasi IP DHCP Server.....	40
Gambar 3.19 Konfigurasi IPsec.....	42

Gambar 3.20 Konfigurasi NAT untuk IPsec	44
Gambar 3.21 Menu Certificates.....	46
Gambar 3.22 tab General dan KeyUsage saat membuat sertifikat baru	48
Gambar 3.23 menu PPP Secret.....	50
Gambar 3.24 menu OVPN Server	51
Gambar 3.25 menu OVPN Client.....	53
Gambar 3.26 Tampilan skema pengujian.....	54
Gambar 3.27 Tampilan linux Ubuntu 20.04.....	54
Gambar 3.28 Tampilan halaman awal apache.....	55
Gambar 3.29 Tampilan halaman website untuk pengujian keamanan	56
Gambar 3.30 Menu Switch pada router Mikrotik.....	57
Gambar 3.31 Konfigurasi mangle untuk port mirroring.....	59
Gambar 3.32 File yang telah dibuat oleh fitur dd pada linux	61
Gambar 3.33 Iperf3 yang telah terpasang pada komputer server	62
Gambar 4.1 status connected pada menu OVPN_Client	63
Gambar 4.2 status reachable pada routing Lokasi A	64
Gambar 4.3 status reachable pada routing Lokasi B	64
Gambar 4.4 IPsec Lokasi A.....	65
Gambar 4.5 IPsec Lokasi B	65
Gambar 4.6 Log IPsec	65
Gambar 4.7 Hasil pengujian dengan menggunakan Ping pada jaringan OpenVPN.....	66
Gambar 4.8 Hasil pengujian traceroute pada jaringan OpenVPN.....	66

Gambar 4.9 Pengujian konektivitas dengan menggunakan ping pada jaringan IPsec.....	69
Gambar 4.10 Hasil pengujian traceroute pada jaringan	69
Gambar 4.12 Hasil sniffing yang menampilkan data secara plaintext	72
Gambar 4.13 Hasil sniffing pada jaringan VPN OpenVPN	73
Gambar 4.14 Hasil sniffing pada jaringan VPN IPsec	73
Gambar 4.15 Pengujian menggunakan iperf	74

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel IP Address	19
Tabel 3.2 . Spesifikasi Router Mikrotik RB941	21
Tabel 3.3 Spesifikasi Router PC Client	21
Tabel 4.2 Tabel hasil pengujian konektivitas	67
Tabel 4.3 Tabel hasil pengujian konektivitas IPsec	69
Tabel 4.1 Tabel pengujian throughput pada VPN OpenVPN	75
Tabel 4.2 Tabel pengujian throughput pada VPN IPsec	75
Tabel 4.3 Tabel pengujian delay pada OpenVPN	77
Tabel 4.4 Tabel pengujian delay pada IPsec	77
Tabel 4.5 Tabel pengujian packet loss pada OpenVPN	79
Tabel 4.6 Tabel pengujian packet loss pada IPsec	79
Tabel 4.7 Tabel pengujian jitter pada OpenVPN	81
Tabel 4.8 Tabel pengujian jitter pada IPsec	81



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : As'Ari Setya
Fakultas : Teknik
Program Studi : Informatika
Jenis Karya : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif** (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), atas karya saya yang berjudul:

“Analisa Performa dan Keamanan Jaringan IPsec dan OpenVPN Pada Jaringan Berbasis IP Dinamis”

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif** (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 13 Juli 2021

Yang Menyatakan



As'Ari Setya

LEMBAR PERSETUJUAN
SIDANG TUGAS AKHIR

Judul : ANALISA PERFORMA DAN KEAMANAN JARINGAN IPSEC
DAN OPENVPN PADA JARINGAN BERBASIS IP DINAMIS
Oleh : As' Ari Setya
NBI : 1461600073

Dinyatakan telah disetujui untuk diujikan pada
Sidang Tugas Akhir Semester Genap 2020/2021 di

Hari : Kamis
Tanggal : 24 Juni 2021
Tempat : Surabaya

Surabaya, 24 Juni 2021

Mengetahui/menyetujui:

Pembimbing I



Aris Sudaryanto, S.ST., M.T..

NPP. 20460.16.0724