

ABSTRAK

VPN merupakan sebuah teknologi yang hadir sebagai solusi dari tuntutan *user* yang menginginkan proses pengiriman data yang lebih aman dan sudah banyak dipakai oleh *Service Provider* pada jaringan utama mereka. VPN menyediakan privatisasi melalui jaringan publik, dimana router PE (*Provider Edge*) berpartisipasi dalam *customer routing* sehingga dapat menjamin *routing* yang optimal antar *site* dan membawa sekumpulan rute terpisah untuk tiap *customer site*. Sedangkan IMS merupakan implementasi dari konsep NGN yang mampu mendukung migrasi teknologi yang *full packet-based*. Tugas akhir ini mengujikan performansi layanan VPN berbasis IMS. Layanan yang akan diuji adalah *HTTP*, VoIP, dan RTP. Sedangkan aplikasi simulasi yang akan digunakan adalah Simulator OPNET Modeler untuk analisa data VPN IPsec, L2TP, dan GRE. Dari hasil pengukuran secara umum VPN IPsec lebih baik dibandingkan dengan VPN L2TP dan VPN GRE. Terbukti nilai *Delay* pada voip dan RTP tertinggi yaitu pada jaringan VPN L2TP. Untuk Metrik *HTTP*, VPN IPsec dan GRE mengalami *Delay* yang tertinggi. Sedangkan rata-rata *Delay* untuk L2TP jika dilihat dari hasil analisa L2TP jauh dibawah rata-rata VPN IPsec dan GRE. Terbukti VPN L2TP sangat baik untuk menangani *Delay* pada *HTTP*.

Kata Kunci : GRE, *HTTP*, IMS, IPsec, L2TP, OPNET Modeler 14.5, *Video Call*, VoIP, VPN.

ABSTRACT

VPN is a technology that present the solution of sending secure data to the user who wants safer connection. VPN has been widely used by service provider in their backbone network. VPN provide through the privatization of public, where router PE (Provider Edge) participate in customer routing to ensure optimal between the routing and brought bunch of separate routes for each customer site. While IMS is a implementation of NGN concept that is capable to support full packet-based technology migration. This final project is a result of testing VPN service based IMS performance, where HTTP, VoIP, and Video call services are tested. OPNET Modeler Simulator 14.5 is the simulation application that used for IPsec, L2TP, and GRE VPN data analysis. Measurement results shown that IPsec VPN is better than the L2TP and GRE VPN, while L2TP VPN has highest delay in VOIP and RTP. IPsec and GRE VPN were experiencing highes delay for HTTP. The average delay of L2TP is far below the IPsec and GRE VPN. It's been proven that L2TP VPN has the most excellent ability to handle delay on HTTP.

Keywords: GRE, HTTP, IMS, IPsec, L2TP, OPNET Modeler 14.5, Video Call, VoIP, VPN.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN.....	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT.....</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Pembahasan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penelitian.....	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1 Pengertian Jaringan Komputer	4
2.1.1 Local Area Network.....	4
2.1.2 Open System Insterconnection (OSI) Model	5
2.1.3 TCP/IP Model (<i>Internet Protocol Suite</i>)	7
2.2 <i>Internet Protokol Address</i>	8
2.2.1 <i>Internet Protocol Version 4 (IPv4)</i>	9
2.3 <i>Bandwidth</i>	12
2.3.1 Jenis – jenis Bandwidth.....	12
2.3.2 Manajemen Bandwiddh	13
2.4 VPN (<i>Virtual Private Network</i>).....	13
2.4.1 Tipe-tipe Tunneling Pada VPN.....	14
2.4.2 Jenis-Jenis Protokol Pada VPN.....	15
2.4.3 Fasilitas-Fasilitas Pada VPN	18
2.5 IP Multimedia Subsystem (IMS)	18
2.5.1 SIP (Session Initiation Protocol).....	19
2.5.2 Layer Transport.....	20
2.5.3 Layer Control Session.....	20

2.5.4	Layer Application Server	22
2.6	VoIP (<i>Voice over Internet Protocol</i>)	22
2.7	<i>Video Call</i>	23
2.8	<i>HTTP</i>	23
2.9	Pengukuran Performa Jaringan (QoS)	23
2.10	Software Simulator OPNET	26
2.10.1	Pengenalan <i>OPNET SIMULATOR</i>	27
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN JARINGAN		29
3.1	Gambaran Umum	29
3.2	Model Jaringan	29
3.3	Topologi Jaringan	30
3.3.1	Komponen Jaringan	31
3.4	Simulasi Skenario	32
3.5	Simulasi Jaringan Data	33
BAB IV IMPLEMENTASI		35
4.1	Perancangan Simulasi Skenario	35
4.1.1	Skenario 1: Jaringan IMS tanpa VPN	35
4.1.2	Skenario 2: Jaringan IMS dengan VPN Ipsec	36
4.1.3	Skenario 3: Jaringan IMS dengan VPN L2TP	37
4.1.4	Skenario 4: Jaringan IMS dengan VPN GRE	38
4.2	Simulasi <i>Application Traffic</i>	38
4.2.1	HTTP Traffic	39
4.2.2	<i>Voice Traffic</i>	39
4.2.3	<i>Video Traffic</i>	40
BAB V PENGUJIAN		42
5.1	Jaringan IMS Tanpa VPN	43
5.2	Jaringan IMS Dengan VPN IPsec	43
5.3	Jaringan IMS Dengan VPN L2TP	44
5.4	Jaringan IMS Dengan VPN GRE	44
5.5	Perbandingan Keseluruhan Jaringan Dengan Dan Tanpa VPN	45
5.5.1	Penjelasan Rinci Seluruh Analisis Data	45
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN		52
6.1	Simpulan	52
6.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA		54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 OSI Model (CISCOPRESS, 2014).....	7
Gambar 2.2 Header IPv4 (CISCOPPRESS, 2014)	11
Gambar 2.3 VPN dengan dua tipe tunneling (CISCOPPRESS, 2014)	14
Gambar 2.4 Enkapsulasi pada protokol PPTP (TechnetMicrosoft, 2014)	15
Gambar 2.5 Struktur Paket L2TP berisi IP Datagram (TechnetMicrosoft, 2014)	16
Gambar 2.6 Enkripsi pada L2TP/IPSec (TechnetMicrosoft, 2014)	16
Gambar 2.7 Simulator OPNET Software.....	27
Gambar 3.1 Alur Pengambilan Data Penelitian	30
Gambar 3.2 Topologi Virtual Private Network pada Jaringan IP Multimedia SubSystem	31
Gambar 4.1 Implementasi Jaringan IMS tanpa VPN.....	35
Gambar 4.2 Implementasi Jaringan IMS dengan VPN IPsec	36
Gambar 4.3 Implementasi Jaringan IMS dengan VPN L2TP	37
Gambar 4.4 Implementasi Jaringan IMS dengan VPN GRE	38
Gambar 4.5 OPNET Modeler 14.5 <i>HTTP Application Traffic Spesification</i>	39
Gambar 4.6 OPNET Modeler 14.5 <i>Voice Application Traffic Spesification</i>	40
Gambar 4.7 OPNET Modeler 14.5 <i>Video Application Traffic Spesification</i>	40
Gambar 5.1 <i>HTTP</i> – Obect Response Time (detik)	45
Gambar 5.2 <i>HTTP</i> - Page Respon Time (detik).....	46
Gambar 5.4 <i>Voice</i> - Packet End-to-End <i>Delay</i> (sec).....	47
Gambar 5.3 <i>Voice</i> - Jitter (sec).....	47
Gambar 5.5 <i>Video</i> -Packet End-to-End <i>Delay</i> (sec).....	48
Gambar 5.6 Tampilan Diagram dari tabel 5.5	50
Gambar 5.7 Diagram Pemenang Untuk Masing Masing VPN	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 IP Address Private	9
Tabel 2.2 IP Klasifikasi Pada Jitter.....	24
Tabel 2.3 Klasifikasi Pada Packet Loss	25
Tabel 3.1 Komponen dalam OPNET MODELER.....	32
Tabel 3.2 Skenario VPN	33
Tabel 5.1 Hasil Simulasi Jaringan IMS Tanpa VPN.....	43
Tabel 5.2 Hasil Simulasi Jaringan IMS VPN IPsec	43
Tabel 5.3 Hasil Simulasi Jaringan IMS VPN L2TP	44
Tabel 5.4 Hasil Simulasi Jaringan IMS VPN GRE	44
Tabel 5.5 Hasil Simulasi Perbandingan Rata-Rata Keseluruhan Jaringan.....	49
Tabel 5.6 Terbaik.....	55