

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI VIRTUAL PRIVATE NETWORK DENGAN PROTOKOL PPTP PADA CISCO ROUTER 2901 (STUDI KASUS PRODI TEKNIK INFORMATIKA UNTAN)

Ade Setiawan¹, Heri Priyanto, S.T., M.T.², M. Azhar Irwansyah, S.T., M.Eng³
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura^{1,2,3}
e-mail: athe120593@gmail.com¹, heripriyanto.stmt@untan.ac.id², irwansyah.azhar@gmail.com³

Abstrak— Program Studi (Prodi) Teknik Informatika merupakan salah satu Prodi di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura yang mendapat akses jaringan internet dari Pusat Komunikasi (Puskom) Universitas Tanjungpura. Jaringan internet yang diimplementasikan di Prodi Teknik Informatika ini, sebagian besar sudah dimanajemen dengan baik, seperti manajemen *bandwidth*, manajemen *user*, dan kontrol sistem. Namun remote akses dan control belum ke jaringan teknik informatika belum bias diakses melalui jaringan publik, misalnya untuk Asisten Laboratorium (Aslab) untuk melakukan *remote* saat tidak berada dikampus. Demi mengatasi masalah tersebut, diperlukan *Virtual Private Network* (VPN) dengan router cisco 2901 untuk memberikan solusi melalui protokol PPTP. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut : (1) Fleksibilitas jaringan VPN yang dibangun diuji dengan 5 macam provider internet yakni Tri, XL, Indosat, Telkomsel dan Indihome. Hasil yang didapat bahwa 5 macam provider tersebut client VPN dapat terkoneksi ke jaringan VPN router. (2) Pengukuran *Quality of Service* (QoS) VPN dengan menggunakan 3 parameter yakni *packet loss*, *round trip* dan transfer file didapat nilai rata-rata *packet loss* dari kelima macam provider sebesar 11%. Hasil untuk parameter *round trip* didapat nilai rata-rata waktu tempuh diantara kelima macam provider yakni 180.4ms dengan Min.waktu atau waktu tercepat yang ditempuh yakni 46ms dan Max.waktu atau waktu terlama yang ditempuh yakni 1659ms. Hasil untuk parameter transfer *file* kecepatan rata-rata dari kelima macam provider sebesar 344.4KBps dengan waktu transfer tercepat yakni 889milidetik dan terlama 1 menit 32 detik 743 milidetik. (3) Keamanan *tunnel* yang diukur menunjukkan hasil yang baik yakni dengan terenkapsulasinya data melalui protokol PPTP serta koneksi PPP ketika terhubung ke VPN.

Kata Kunci— VPN, PPTP, Cisco, Router Cisco 2901

I. PENDAHULUAN

Program Studi (Prodi) Teknik Informatika merupakan salah satu Prodi di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura yang mendapat akses jaringan internet dari Pusat Komunikasi (Puskom) Universitas Tanjungpura. Topologi yang digunakan pada Prodi Teknik Informatika adalah *topology tree* yang berfungsi untuk menghubungkan antara komputer satu dengan komputer yang

lainnya sehingga terhubung secara terpusat pada sebuah perangkat keras switch. Jaringan internet yang diimplementasikan di Prodi Teknik Informatika ini, sebagian besar sudah dimanajemen dengan baik, seperti manajemen *bandwidth*, manajemen *user*, dan kontrol sistem. Namun untuk *remote* akses dan kontrol ke jaringan Teknik Informatika dari luar belum memiliki akses tersebut, misalnya untuk Asisten Laboratorium (Aslab) untuk melakukan *remote* saat tidak berada dikampus. Untuk menjawab masalah diatas *Virtual Private Network* (VPN) dapat memberikan solusi untuk terhubungnya jaringan Teknik Informatika ke jaringan luar.

VPN adalah sebuah teknologi komunikasi yang memungkinkan untuk dapat terkoneksi ke jaringan publik untuk dapat bergabung dengan jaringan lokal. Dengan cara tersebut maka akan didapat hak dan pengaturan yang sama, walaupun sebenarnya menggunakan jaringan publik dan tidak terhubung langsung pada sebuah jaringan lokal.

Pada Prodi Teknik Informatika terdapat router cisco yang dapat digunakan sebagai media untuk membangun sebuah akses VPN. Dengan router cisco informasi dapat diteruskan ke alamat-alamat yang berjauhan dan berada di jaringan komputer yang berlainan. Untuk dapat meneruskan paket data dari suatu LAN ke LAN lainnya. Cisco router menggunakan tabel dan protokol routing yang berfungsi untuk mengatur lalu lintas data. Paket data yang tiba dirouter diperiksa dan diteruskan ke alamat yang dituju. Agar paket data yang diterima dapat sampai ke tujuannya dengan cepat, router harus memproses data tersebut dengan sangat tepat.

Oleh karena itu Prodi Teknik Informatika dapat menerapkan akses VPN berbasis Router Cisco untuk membuka akses keluar. Salah satu protocol yang dapat digunakan yakni *protocol PPTP* (*Point to Point Tunneling Protocol*). PPTP merupakan *tunneling* protokol jaringan yang memungkinkan transfer data dari *remote client* ke *server* pribadi dengan membuat VPN melalui TCP/IP. PPTP dapat memberikan solusi keamanan yang baik dengan cara membentuk *tunnel* (terowongan) pada jaringan *public* yang menghubungkan *client* dengan jaringan Teknik Informatika. Sehingga dengan implementasi VPN tersebut Teknik Informatika akan tersedia jaringan VPN berbasis router cisco dengan protokol PPTP.

II. URAIAN PENELITIAN

A. Router

Router adalah sebuah alat jaringan komputer yang mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau internet menuju tujuannya, melalui sebuah proses yang dikenal sebagai routing. Router berfungsi sebagai penghubung antar dua atau lebih jaringan untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya. Router disebut sebagai peralatan jaringan yang meneruskan suatu paket data/informasi dan memilih rute terbaik untuk ditempuh untuk menyimpulkan. [1].

B. Virtual Private Network

Virtual Private Network (VPN) merupakan suatu cara untuk membuat sebuah jaringan bersifat private dan aman dengan menggunakan jaringan publik misalnya internet. VPN dapat mengirim data antara dua komputer yang melewati jaringan publik sehingga seolah-olah terhubung secara point to point sehingga data melewati jaringan publik dan dapat mencapai akhir tujuan. Dengan cara tersebut maka akan didapatkan hak dan pengaturan yang sama seperti halnya berada didalam LAN itu sendiri, walaupun sebenarnya menggunakan jaringan milik publik.[2]

C. Quality of Service (QoS)

QoS merupakan kualitas atau jaminan terhadap layanan (*service*) yang diberikan kepada pengguna jaringan. Jaminan yang diberikan diantaranya adalah faktor kegagalan system, keamanan jaringan dan stabilitas jaringan. Sehingga dengan adanya jaminan yang diberikan pengguna akan merasa nyaman dengan layanan yang digunakan.[3]

D. Fleksibilitas

Fleksibilitas VPN yakni mencoba koneksi VPN dengan berbagai koneksi atau provider internet dan menggunakan beberapa macam sistem operasi. Dari hasil uji berkesimpulan semakin berkembangnya internet semakin mudahnya untuk mengakses VPN sehingga setiap *user* dapat tergabung dalam VPN yang telah dibangun tanpa terbatas jarak dan waktu.[4]

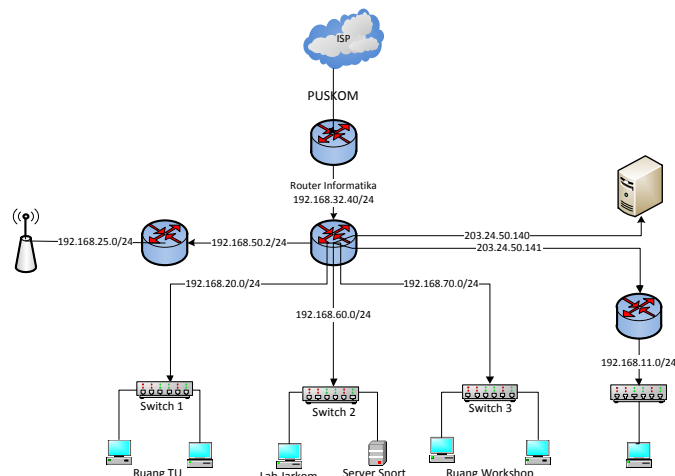
E. Keamanan Jaringan

Keamanan jaringan dapat digambarkan secara umum yaitu apabila komputer yang terhubung dengan jaringan yang lebih banyak mempunyai ancaman keamanan dari pada komputer yang tidak terhubung ke mana – mana. Namun dengan adanya pengendalian maka resiko yang tidak diinginkan dapat dikurangi. Adanya keamanan jaringan maka para pemakai berharap bahwa pesan yang dikirim dapat sampai dengan baik ke tempat yang dituju tanpa mengalami adanya kecacatan yang diterima oleh si penerima, misalnya saja adanya perubahan pesan. Biasanya jaringan yang aksesnya semakin mudah, maka keamanan jaringannya semakin rawan, namun apabila keamanan jaringan semakin baik maka pengaksesan jaringan juga semakin tidak nyaman.[5]

III. PERANCANGAN SISTEM

A. Perancangan Pengembangan Arsitektur Jaringan

Pada tahap ini dilakukan pengembangan arsitektur jaringan yang telah ada pada jaringan teknik informatika untuk menambahkan sebuah *router* cisco sebagai *router* VPN *Server*. Pengembangan arsitektur jaringan yang akan diterapkan pada jaringan Prodi Teknik Informatika dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1 Pengembangan Arsitektur Jaringan

B. Pembuatan Sistem

Pembuatan sistem dilakukan dengan mengkonfigurasi *router* cisco 2901. Konfigurasi yang dilakukan antara lain konfigurasi IP Address, konfigurasi DNS *Server*, *dynamic routing*, konfigurasi *Network Address Translation* (NAT), konfigurasi *Dynamic Host Client Protocol* (DHCP), konfigurasi *Virtual Private Dial Network* (VPDN), konfigurasi VPDN group, pemilihan *protocol*, konfigurasi *virtual template*, konfigurasi *Ip Pool*, konfigurasi *authentication*, konfigurasi *username password client*.

C. Pengujian Sistem

1. Fleksibilitas

Pengujian fleksibilitas dalam hal ini ialah meliputi pengujian dengan berbagai macam provider penyedia layanan internet seperti Telkomsel, Tri, Indosat, XL dan Indihome. Hal ini dilakukan dengan cara membuat koneksi VPN berbasis PPTP dengan menggunakan layanan provider tersebut. Lalu akan diuji dengan melakukan *ping test* pada koneksi tersebut. Pengujian ini dilakukan untuk membuktikan apakah suatu VPN berbasis PPTP dapat diakses dengan berbagai macam provider internet.

2. Performa QoS

Performansi mengacu ketingkat kecepatan dan kehandalan menyampaikan berbagai jenis beban data didalam suatu komunikasi. Performansi QoS VPN merupakan kumpulan dari beberapa parameter besaran teknis, yaitu *packet loss*, *round trip* dan *transfer file*. Pengujian dilakukan pada saat jam sibuk diantara jam 11.00 – 13.30 untuk mengukur performa QoS VPN dari 5 macam provider penyedia layanan internet ketika melakukan koneksi VPN

mengamati Mix.Waktu (ms), Max.Waktu (ms) dan Rata-rata (ms). Hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3
Tabel Pengamatan Round Trip

No	Provider Internet	Ip Sumber	Ip Tujuan	Min. Waktu (ms)	Max. Waktu (ms)	Rata - Rata Waktu (ms)
1	Indosat	192.168.11.6	192.168.11.2	132	276	177
2	Tri	192.168.11.7	192.168.11.2	74	1659	414
3	XL	192.168.11.8	192.168.11.2	108	635	159
4	Telkomsel	192.168.11.9	192.168.11.2	77	159	104
5	Indiehome	192.168.11.10	192.168.11.2	46	53	48
Rata-rata						180.4

Pengamatan dari Tabel 3 adalah hasil pengamatan terhadap lima macam provider dengan mengamati waktu tempuh pulang pergi paket dari *client* VPN ke jaringan lokal. Provider Indiehome memiliki waktu tersingkat dengan Min.waktu 46ms dan Max.waktu 53ms dengan rata-rata 48ms waktu yang diperlukan untuk melakukan koneksi ping test *round trip*. Telkomsel dengan posisi kedua dengan Min.waktu 77ms dan Max.waktu 159ms dengan rata-rata 104ms waktu yang dibutuhkan untuk melakukan koneksi ping test *round trip*. XL berada posisi ketiga dengan Min.waktu 108 dan Max.waktu 635 dengan Rata-rata 159ms waktu yang dibutuhkan untuk melakukan koneksi ping test *round trip*. Indosat berada pada posisi keempat dengan Min.waktu 132ms dan Max.waktu 276ms dengan Rata-rata 177ms waktu yang dibutuhkan untuk melakukan koneksi ping test *round trip*. Provider Tri berada pada posisi terakhir dengan Min.waktu 74ms dan Max.waktu 1659 dengan rata-rata waktu 414ms waktu yang dibutuhkan untuk melakukan koneksi ping test *round trip*. Total rata-rata waktu round trip diantara kelima macam provider tersebut sebesar 180.4ms dengan Min.waktu yang ditempuh sebesar 46ms dan Max.waktu yang ditempuh sebesar 1659ms.

5. Transfer File

Pengamatan dilakukan dengan cara *mencopy file* yang sama yakni sebesar 1MB dari *client* lokal ke *client* VPN yang dilakukan pada masing-masing provider internet. Hasil yang diamati berupa transmisi waktu dan rata-rata kecepatan yang dalam melakukan transfer *file*. Berikut tabel hasil pengamatan

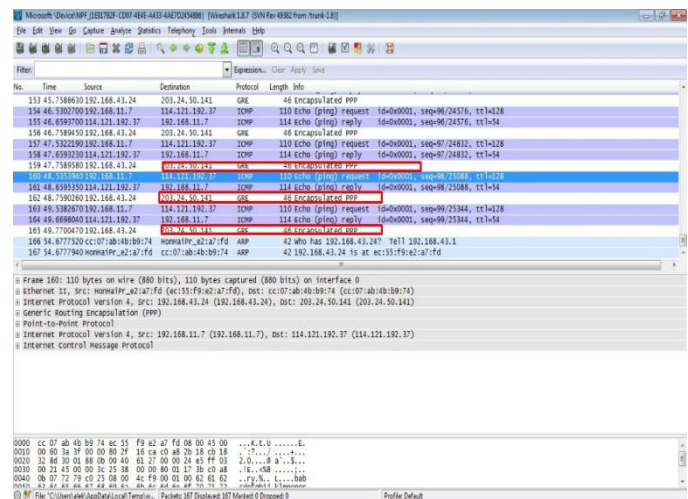
Tabel 4
Tabel Pengamatan Transfer File

No.	Provider Internet	Ip Sumber	Ip Tujuan	Waktu Transisi	Kecepatan Rata - rata (KBps)
1	Indosat	192.168.11.6	192.168.11.2	00.28.470	39
2	Tri	192.168.11.7	192.168.11.2	00.8.876	125
3	XL	192.168.11.8	192.168.11.2	00.3.495	318
4	Telkomsel	192.168.11.9	192.168.11.2	01.32.742	12
5	Indiehome	192.168.11.10	192.168.11.2	00.00.889	1228
Rata - rata					344.4

Pengamatan dari Tabel 4.4 yang dilakukan untuk transfer atau download *file* sebesar 1MB dari jaringan lokal ke VPN *client*, Indihome memiliki waktu tercepat 889milidetik dengan kecepatan transfer 1228KBps diikuti oleh XL dalam waktu 3 detik 495 milidetik dengan kecepatan transfer 318KBps, Tri dalam waktu 3detik 495milidetik dengan kecepatan transfer 125KBps, Indosat dalam waktu 28detik 470milidetik dengan kecepatan transfer 39KBps dan Telkomsel dengan waktu telama 1menit 32detik 743milidetik dengan kecepatan transfer 12KBps. Total kecepatan rata-rata dari kelima macam provider sebesar 344.4KBps.

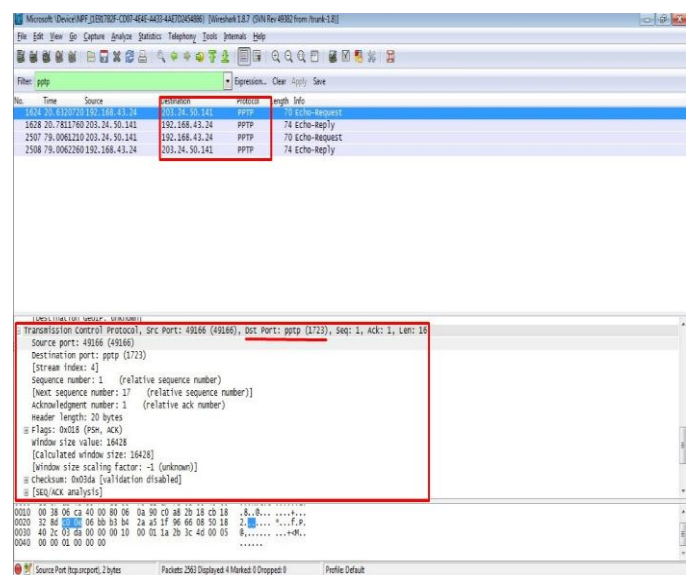
6. Keamanan

Berdasarkan dari hasil pengamatan serta pengujian terhadap keamanan jaringan pada VPN *router* cisco 2901 Teknik Informatika, maka diperoleh hasil pengujian kewanaman jaringan VPN sebagai berikut.



Gambar 3. Hasil Analisa dengan VPN

Pada Gambar 3 terlihat bahwa *protocol* yang digunakan ICMP,ARP dan GRE terenkapsulasi dengan baik melalui PPP.



Gambar 4. Hasil analisa VPN PPTP

Pada Gambar 4 terlihat bahwa koneksi VPN PPTP dapat tercapai ketika *client* sudah terkoneksi dengan VPN yang

menandakan bahwa VPN PPTP dengan Ip Publik 203.24.50.141 dapat berfungsi dengan baik

[5] Afrianto, Irawan. 2011. Kajian Virtual Private Network (VPN) Sebagai Sistem Pengamanan Data Pada Jaringan Komputer (Studi Kasus Jaringan Komputer Unikom). Bandung : Vol.12 No.1

C. Analisis Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian fleksibilitas pada jaringan VPN Prodi Teknik Informatika yang diuji pada 5 provider penyedia layanan internet, jaringan VPN yang dibangun berhasil terkoneksi dengan router VPN sehingga membuat jaringan VPN ini teruji fleksibel dari segi koneksi tanpa terbatas ruang dan waktu.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada jaringan VPN Prodi Teknik Informatika dengan parameter QoS *packet loss*, *round trip* dan transfer *file* didapat nilai rata-rata *packet loss* dari kelima macam provider sebesar 11%. Hasil untuk parameter *round trip* didapat nilai rata-rata waktu tempuh diantara kelima macam provider yakni 180.4ms dengan Min.waktu atau waktu tercepat yang ditempuh yakni 46ms dan Max.waktu atau waktu terlama yang ditempuh yakni 1659ms. Hasil untuk parameter transfer *file* kecepatan rata-rata dari kelima macam provider sebesar 344.4KBps dengan waktu transfer tercepat yakni 889ms dan terlama 1 menit 32 detik 743 milidetik.

Pengujian keamanan yang dilakukan dengan *tool wireshark* dan CMD dapat menghasilkan proses enkapsulasi seperti yang diharapkan yakni PPP serta melalui protokol PPTP. Hal ini menandakan koneksi VPN yang dibangun berhasil mencapai target untuk keamanan enkapsulasi PPP pada protokol GRE.

V. KESIMPULAN/RINGKASAN

Setelah dilakukan pengujian pada VPN router cisco 2901 dengan *protocol* PPTP dengan mengukur fleksibilitas, *Quality of Service* (QoS) dan keamanan pada Prodi Teknik Informatika. Dapat disimpulkan bahwa.

1. Berdasarkan pengujian terhadap fleksibilitas koneksi, VPN router cisco 2901 dengan *protocol* PPTP dapat terkoneksi ke VPN server dengan lima macam provider jaringan, yakni Tri, XL, Indosat, Telkomsel dan Indihome.
2. Berdasarkan pengujian terhadap QoS dengan empat parameter pengukuran yakni *throughput*, *delay*, *packet loss* dan *jitter* pada jaringan VPN router cisco 2901 dengan *protocol* PPTP mendapatkan kesimpulan nilai index ketika jam ramai 2.5 dan sepi 2.75 yang termasuk dalam kategori antara bagus dan sedang.
3. Berdasarkan pengujian keamanan pada VPN router cisco 2901 dengan *protocol* PPTP diperoleh bahwa koneksi jaringan melalui *protocol* PPTP ketika client terkoneksi dengan VPN.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sofana, Iwan. 2009. Cisco CCNA dan jaringan Komputer. Bandung : Informatika
- [2] Sakiwan. 2010. Kajian Virtual Private Network (VPN) Lapan dan Pemanfaatannya Dalam Mendukung Pengembangan E-Government. Jakarta : Lapan
- [3] Yanto. 2013. Analisis QoS(*Quality of Service*) pada jaringan internet (Study Kasus Fakultas Teknik Untan) : Pontianak.
- [4] Praherztoni, Aditya. 2010. Perancangan dan Implementasi Cisco Virtual Private Network Dengan L2TP di Kantor Pemerintahan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Yogyakarta : Vol.3 No.4