



# Jurnal Edik Informatika

**PENELITIAN BIDANG KOMPUTER SAINS DAN PENDIDIKAN INFORMATIKA**

Website: [ejournal.stkip-pgri-sumbar.ac.id/index.php/eDikInformatika](http://ejournal.stkip-pgri-sumbar.ac.id/index.php/eDikInformatika)

## PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI JARINGAN TUNNEL DENGAN METODE PPTP PADA YAYASAN PENDIDIKAN BINA PUTERA INDONESIA

**Haekal Alief Syawaludin<sup>1</sup>, Ahmad Fauzi<sup>2</sup>, Susy Rosyida<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri

[haekalmakaveli@gmail.com](mailto:haekalmakaveli@gmail.com)

### INFO ARTIKEL

Diterima:  
17 September 2020  
Direview:  
26 September 2020  
Disetujui:  
21 Oktober 2020

### Keywords:

Security,  
Interconnection  
Network, VPN,  
Tunneling, Agency

### Abstract

*In this fast-paced and instant era, everyone needs information in a fast and accurate time, therefore we need a means that can support this, that is to have a fast and stable Internet connection. However, this cannot guarantee data security, safety factor is a very important factor to consider. To resolve the security problem of data communication on public networks, with implementing the network interconnection by the Tunnel/VPN (Virtual Private Network). Yayasan Pendidikan Bina Putera Indonesia is an agency engaged in the field of education, based in Jakarta and has branches in Bekasi. This agency has best internet connection but has not implemented the interconnection network by Tunnel/VPN. Therefore, exchanging data and information among these agencies is still less efficient and effective because it still has to go through public channels using third-party application like Email and WhatsApp. This research aims to design the application of network interconnection by Tunnel/VPN using PPTP method (Point to Point Tunneling Protocol) and connecting computer networks between agencies in Yayasan Pendidikan Bina Putera Indonesia which is expected to optimize the performance of all staff at the agency.*

### PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya teknologi informasi sekarang ini, maka kebutuhan akan informasi semakin meningkat pula (Tambunan 2017). Dimana setiap orang membutuhkan informasi dalam waktu cepat, singkat dan akurat oleh karena itu dibutuhkan suatu sarana yang dapat mendukung hal tersebut, salah satunya adalah memiliki koneksi internet yang cepat dan stabil

(Elly *et al.*, 2017), tidak hanya itu selain kecepatan dalam mengakses sebuah data diperlukan sebuah tempat penyimpanan data tersebut yang didalamnya terdapat sebuah data berbasis digital yang biasa disebut dengan database yang dapat beroperasi pada sebuah server baik secara local atau pun public yang dapat diakses oleh siapa saja dan dimana saja tanpa menunggu seorang untuk memberikan sebuah data tersebut (Madcoms 2019).

Namun dalam penerapannya tidak semua data dapat diakses oleh semua orang dan tidak juga dapat diakses dimana saja (Zainul *et al.*, 2018), orang tersebut haruslah bagian dari sebuah instansi yang resmi memiliki user login dan meleaksanakan pekerjaan didalam sebuah instansi atau perkantoran tersebut guna untuk menjamin kerahasiaan dari data yang ada pada sebuah instansi atau perusahaan dari pihak yang tidak bertanggung jawab. Sehingga dibuatlah server local yang digunakan sebagai media penyimpanan data agar data tersebut tidak dapat diakses oleh seorang yang berada diluar jaringan LAN (Local Area Network) (Solikin 2017), Seperti yang dilakukan oleh sebuah instansi Pendidikan Yayasan Pendidikan Bina Putera Indonesia yang mempunyai kebutuhan untuk menyimpan data mulai dari data pribadi siswa, nilai siswa, informasi pembayaran siswa dan lain-lainnya mencoba untuk menyatukan data tersebut dalam sebuah 1 server tunggal yang sebelumnya data tersebut hanya dapat diakses secara manual dan terdapat pada Gedung SMP dan SMK yang berada dikota Jakarta sedangkan Kantor pusat berada dikota Bekasi (Epstein 2017). Dari permasalahan tersebut maka diperlukannya sebuah akses Server dimana pada hakikatnya server tersebut digunakan untuk menyatukan data antara kantor pusat (Karger and Ruhl 2004), sekolah SMP dan SMK yang berada di tempat yang berbeda dengan cara aman dan handal agar tidak ada seorang yang dapat mengakses secara public maka diperlukan sebuah konfigurasi protokol jaringan yang menyatukan akses menuju server dengan tempat yang berbeda dan data tersebut hanya bersifat private yang tidak dapat diakses dari jaringan public. Maka dengan ini penulis membuat sebuah jaringan *computer* yang

bertujuan untuk menghubungkan server pusat agar dapat diakses oleh Gedung sekolah SMP dan SMK dengan tingkat keamanan sama seperti konsep jaringan LAN (*Local Area Network*) dimana data hanya dapat diakses bila seorang terhubung dengan jaringan Pusat, Gedung SMP atau Gedung SMK saja diluar dari ini maka tidak akan dapat mengakses server tersebut .

## METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah menggunakan Metode Deskriptif, yaitu metode penelitian yang menggambarkan kondisi yang telah diketahui melalui pengumpulan data kemudian menganalisa masalah yang ada berdasarkan gambaran kondisi yang actual (Herlambang 2018), Untuk memperoleh data terkait perangkat keras jaringan Komputer, topologi yang digunakan dan ip address yang sudah diterapkan yang penulis butuhkan, penulis menggunakan metode pengumpulan data sebagai berikut:

1. Observasi  
Penulis mengumpulkan data yang diperoleh dengan cara melakukan riset dari tanggal 1 Januari–1 Maret 2020 pada seluruh jaringan komputer yang terdapat di yayasan pusat dan cabang.
2. Wawancara  
Penulis melakukan wawancara dengan Bapak Wahyu Prasetyo, S.Kom. Selaku KaProg (Kepala Program Studi) dan Staf IT pada Yayasan Pendidikan Bina Putera Indonesia pada saat sedang melakukan riset secara langsung untuk memperoleh informasi secara jelas mengenai infrastruktur jaringan pada setiap Instansi.
3. Studi Pustaka  
Untuk menelaah masalah secara mendalam yang berkaitan dengan

riset ini, maka penulis mencoba melakukan studi kepustakaan yaitu dengan mengumpulkan data-data dan mempelajari buku-buku serta jurnal dengan maksud untuk mendapatkan teori-teori dan bahan-bahan yang berkaitan dengan masalah tersebut di atas.

Sedangkan untuk menghubungkan jaringan Gedung SMP dan SMK yang ada di wilayah Jakarta dengan Kantor pusat yang berada Pada wilayah Bekasi menggunakan sebuah Metode PPTP Berbasis Tunnel atau terowongan, dimana PPTP tersebut merupakan sebuah teknologi jaringan komputer yang digunakan oleh instansi/perusahaan yang menginginkan adanya hubungan antar jaringan Lokal satu dengan jaringan lain menggunakan internet yang membutuhkan jalur privacy dalam komunikasinya. Sifat VPN yaitu trafik data yang tidak terlihat, atau di enkapsulasi pada lintasan jaringan yang mendasarinya.

Dengan istilah teknis, pada lapisan protokol jaringan virtual dikatakan terowongan atau Tunnel (Mugi Raharjo, Frengki Pernando 2019), dengan penerapan metode tersebut dapat menghubungkan jaringan Lokal pada Gedung SMP, SMK dan Kantor pusat dalam sebuah satu mework Lokal secara virtual dengan menggunakan ISP (Intenet Service Provider) sebagai mediasinya sehingga seolah-olah jaringan antara Gedung SMP, SMK dan Kantor pusat adalah jaringan Lokal dan dapat saling berkomunikasi antara clint yang berada pada Gedung SMP dan SMK Jakarta dengan server yang ada dikantor Pusat Bekasi.

### **Analisa Penelitian**

Dalam hal ini, penulis melakukan riset jaringan berjalan pada seluruh jaringan komputer milik Yayasan Pendidikan Bina Putera Indonesia,

mengumpulkan data-data yang nantinya akan dikembangkan pada rancangan usulan yang dibuat oleh penulis.

Untuk memperoleh hasil yang maksimal, berikut adalah hasil analisa penelitian sebagai berikut:

#### **1. Analisa Kebutuhan**

Pada hasil analisa kebutuhan yang dilakukan oleh penulis, penulis mendapati hasil sebagai berikut:

- a. Komunikasi antara sebuah jaringan pada suatu Instansi sangatlah penting. Dengan penerapan implementasi interkoneksi jaringan *Tunnel/VPN* dapat mempermudah semua pihak Administrasi dan Tata Usaha pada seluruh instansi milik Yayasan Pendidikan Bina Putera Indonesia terlebih untuk yayasan cabang yang lokasinya berada jauh dari yayasan pusat dalam bertukar informasi dan data.
- b. *Software*, dari sisi perangkat lunak perlu diadakan penambahan konfigurasi pada *router* untuk mengoptimalisasi kebutuhan.

#### **2. Desain**

Dalam pembuatan desain pada perancangan penulis menggunakan aplikasi *Microsoft Visio* dan juga *Graphical Network Simulator 3* (GNS3) untuk melakukan simulasi perancangan jaringan yang telah dibuat.

#### **3. Testing**

Untuk melakukan pengujian pada rancangan yang diajukan oleh penulis menggunakan aplikasi *Virtual Box* untuk mengimplementasikan perangkat *Client, Server* dan juga *Router* dalam bentuk virtual dan juga aplikasi *Winbox* untuk melakukan konfigurasi pada *router*.

#### **4. Implementasi**

Setelah melakukan konfigurasi serta pengujian dan berjalan dengan maksimal penulis akan melakukan penerapan rancangan jaringan usulan ini pada jaringan yang saat ini berjalan pada Yayasan Pendidikan Bina Putera Indonesia sekaligus menyerahkan kepada yayasan hasil riset yang telah dijalankan serta menginformasikan hal-hal penting dan memberikan suatu saran yang berguna untuk kemajuan untuk yayasan tersebut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

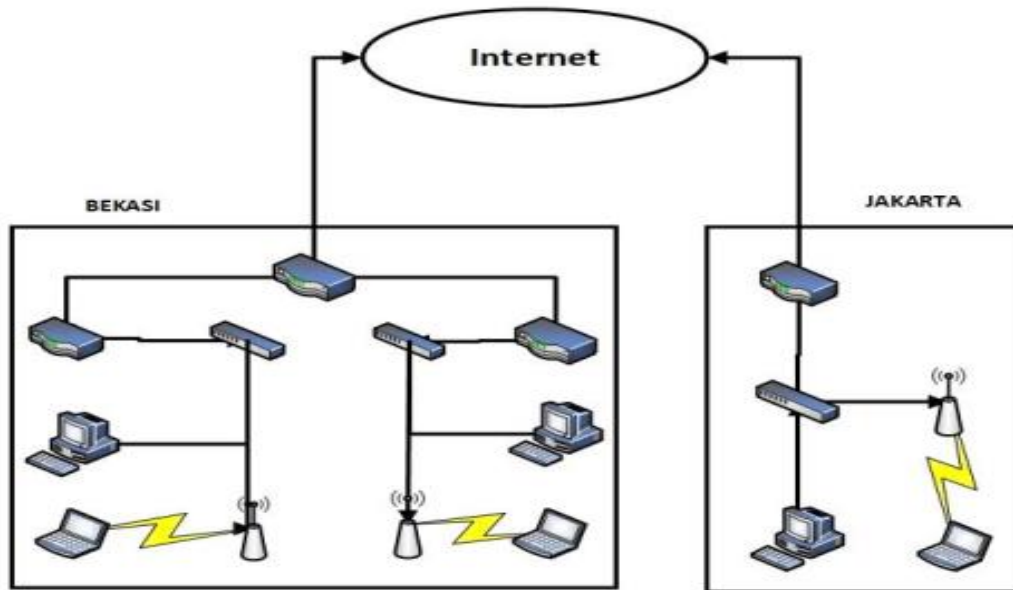
Penulis mengusulkan untuk menambah perangkat berupa *server* sebagai wadah untuk menampung semua data yang dibutuhkan pada Yayasan Pendidikan Bina Putera Indonesia serta merubah beberapa sambungan perangkat jaringan yang dirasa sebagai masalah hambatan dalam mengakses jaringan internet, selebihnya penulis akan tetap menggunakan infrastruktur yang ada dan melakukan sedikit perubahan konfigurasi untuk penyesuaian serta merubah jenis koneksi yang di gunakan untuk mengakses ke *server* yaitu menggunakan layanan PPTP VPN (Sharma, 2008). Dari segi manajemen Jaringan untuk memudahkan staf IT dalam memajemen jaringan maka di berlakukan protokol DHCP pada *IP address* setiap perangkat komputer, dan untuk meminimalisir lalu lintas jaringan serta tabrakan data maka diberlakukan *Subnetting* pada *IP address* pada beberapa perangkat komputer, *server* serta jaringan (Handayani 2013).

## Skema Jaringan berjalan

Skema jaringan komputer pada Yayasan Pendidikan Bina Putera Indonesia yang berada di pusat maupun cabang menggunakan topologi Star. Topologi Star merupakan topologi yang sangat fleksibel karena untuk pemasangan perangkat yang baru sangat mudah dan tidak mengganggu komputer lain serta kemudahan deteksi kesalahan pada jaringan.

Pada Skema jaringan berjalan dapat terlihat tidak ada hubungan antara Gedung Sekolah yang berada di wilayah Jakarta dengan Kantor Pusat yang berada pada wilayah Bekasi, semuanya menggunakan jaringan Internet hanya untuk menghubungkan jaringan local dengan jaringan public dan belum adanya *server* yang digunakan untuk menampung data karena masih terpisah data antara Gedung sekolah dengan Gedung kantor pusat dan ini yang menjadikan sulitnya untuk mendapatkan data secara realtime oleh staff yang berada pada instansi tersebut.

Arsitektur jaringan yang digunakan pada seluruh instansi di yayasan ini menggunakan model jaringan LAN dengan topologi star dan menggunakan DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) Server yang di konfigurasi pada router untuk kebutuhan IP address pada beberapa client. Untuk pengaturan IP address yang digunakan pada Yayasan Pendidikan Bina Putera Indonesia dapat dilihat pada tabel 1.



Sumber: Yayasan Pendidikan Bina Putera Indonesia  
 Gambar 1. Skema Jaringan berjalan

Tabel 1. Tabel Ip Address Yayasan Pendidikan Bina Putera Indonesia

Nama Device	Interface	IP	NetMask	Gateway
Router Jakarta	Ether 1	191.22.181.3	255.255.255.240	191.22.181.1
	Ether 2	192.168.0.1	255.255.255.0	191.22.181.1
AP Jakarta	Port 1	192.168.0.100	255.255.255.0	192.168.0.1
PC Tata Usaha Jakarta (2 unit)	Ethernet	DHCP:		192.168.0.1
		192.168.0.2-	255.255.255.0	
Wireless Device Jakarta	Wireless	DHCP:		192.168.0.1
		192.168.0.101-	255.255.255.0	
Router Bekasi	Ether 1	191.22.181.10	255.255.255.240	191.22.181.1
	Ether 2	192.168.100.1	255.255.255.252	None
	Ether 3	192.168.200.1	255.255.255.252	None
Router SMP	Ether 1	192.168.100.2	255.255.255.252	192.168.100.1
	Ether 2	192.168.1.1	255.255.255.0	192.168.100.1
AP SMP	Port 1	192.168.1.100	255.255.255.0	192.168.1.1
PC Tata Usaha SMP (2 unit)	Ethernet	DHCP:		192.168.1.1
		192.168.1.2-	255.255.255.0	
Wireless Device SMP	Wireless	DHCP:		192.168.1.1
		192.168.1.101-	255.255.255.0	
Router SMK	Ether 1	192.168.200.2	255.255.255.252	192.168.200.1

Nama <i>Device</i>	<i>Interface</i>	<i>IP</i>	<i>NetMask</i>	<i>Gateway</i>
	Ether 2	192.168.2.1	255.255.255.0	192.168.200.1
AP Lab. Komputer	Port 1	192.168.2.50	255.255.255.0	192.168.2.1
PC Lab. Komputer (20 unit)	Ethernet	DHCP: 192.168.2.2-192.168.2.49	255.255.255.0	192.168.1.1
Wireless Device Lab. Komputer	Wireless	DHCP: 192.168.2.51-192.168.2.99	255.255.255.0	192.168.1.1
AP SMK	Port 1	192.168.2.100	255.255.255.0	192.168.1.1
Wireless Device SMK	Wireless	DHCP: 192.168.2.101-192.168.2.255	255.255.255.0	192.168.1.1

Sumber: Yayasan Pendidikan Bina Putera Indonesia

Sedangkan untuk mengirim dan menerima data antar cabang menggunakan fasilitas Email dan Whatsapp. Penggunaan Email dan Whatsapp memungkinkan pengguna untuk dapat berkomunikasi dan bertukar data dengan pengguna lainnya.

### Topologi Jaringan Usulan

Jaringan yang di usulkan oleh penulis pada Yayasan Pendidikan Bina Putera Indonesia yaitu, penulis memberikan suatu usulandengan menggunakan jaringan interkoneksi tunneling dengan metode PPTP menggunakan perangkat router Mikrotik, yang dimaksudkan sebagai solusi permasalahan yang ada dan diharapkan dapat meningkatkan kinerja staf pada instansi tersebut.

Kemudian penulis mengusulkan untuk menambah perangkat berupa server sebagai wadah untuk menampung semua data yang dibutuhkan pada Yayasan Pendidikan Bina Putera Indonesia serta merubah beberapa sambungan perangkat jaringan yang dirasa sebagai masalah hambatan dalam mengakses jaringan internet, selebihnya penulisakan tetap menggunakan infrastruktur yang ada dan melakukan sedikit perubahan konfigurasi untuk penyesuaian serta merubah jenis koneksi yang di gunakan untuk mengakses ke

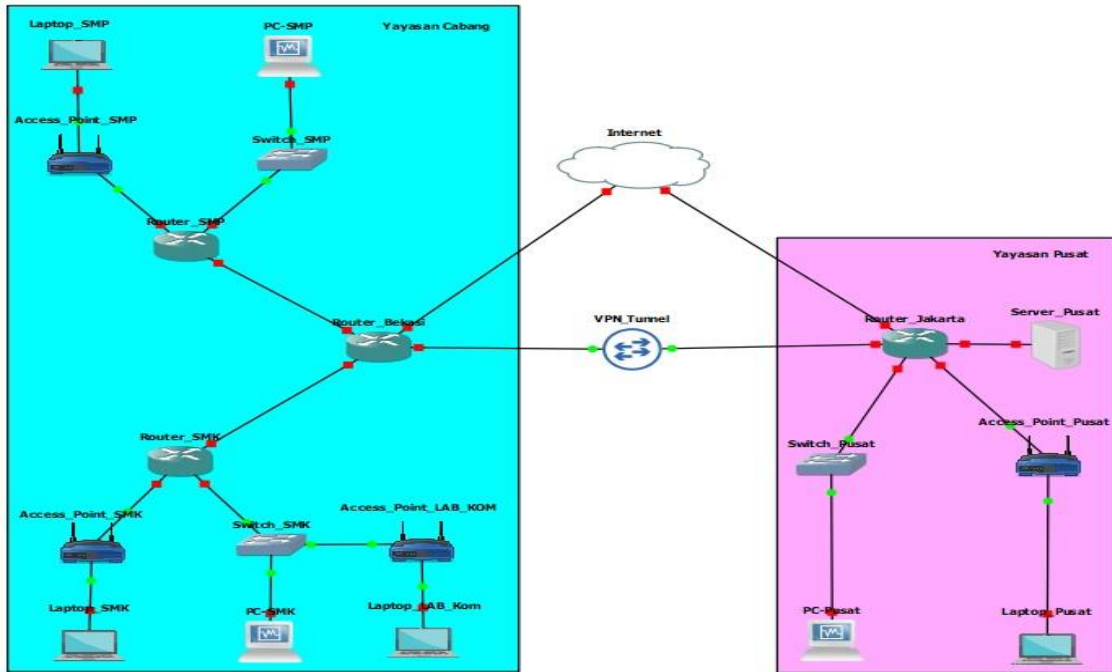
server yaitu menggunakan layanan PPTP VPN, Pada bagian ini penulis mencoba untuk membuat suatu rancangan usulan jaringan dalam bentuk skema jaringan. Penulis memberikan gambaran mengenai koneksi yang akan diusulkan ke Yayasan Pendidikan Bina Putera Indonesia, rancangan skema jaringan usulan yang penulis usulkan dapat dilihat pada gambar 2.

Setiap perangkat komputer dan juga wireless saling terhubung kepada perangkat penunjang jaringan seperti Switch dan Access Point, selanjutnya perangkat penunjang jaringan tersebut di hubungkan pada router dengan port yang berbeda. router pada Yayasan pusat yang berada di Jakarta langsung meneruskan jaringan ke Internet, namun router yang digunakan oleh masing-masing instansi pada yayasan cabang di Bekasi dihubungkan ke 1 router intiyang nantinya akan meneruskan jaringan ke internet. Setelah masing-masing routerdapat tersambung ke dalam internet dibuatlah sebuah terowongan / *tunnel VPN* untuk menghubungkan *router* antar instansi yang memungkinkan setiap komputer dan laptop staf yayasan cabang dapat terhubung ke *server* pusat yang berada pada kantor pusat.

Berdasarkan Skema dan *table IP address* bahwasanya pada penerapan

PPTP VPN pada *router mikrotik* dapat digunakan untuk menghubungkan jaringan Lokal pada Gedung sekolah

yang berada di wilayah jakarta dengan jaringan *local* yang berada di kantor pusat wilayah Bekasi.



Sumber: hasil Penelitian  
Gambar 2. Skema Jaringan Usulan

Tabel 2. Tabel IP Address Usulan

Nama Device	Interface	IP	NetMask	Gateway
VPN Tunnel	PPTP Server	172.16.0.1	None	None
	PPTP Client	172.16.0.2	None	None
Router Jakarta	Ether 1	191.22.181.3	255.255.255.240	191.22.181.1
	Ether 2	192.168.0.1	255.255.255.252	None
	Ether 3	192.168.1.1	255.255.255.248	None
	Ether 4	192.168.2.1	255.255.255.224	None
Server Pusat	Ethernet	192.168.0.2	255.255.255.252	192.168.0.1
PC TU Jakarta (2 unit)	Ethernet	DHCP:		192.168.1.1
		192.168.1.2- 192.168.1.6	255.255.255.248	
AP Jakarta	Port	192.168.2.2	255.255.255.224	192.168.2.1
Wireless Device Jakarta	Wireless	DHCP:		192.168.2.1
		192.168.2.3- 192.168.2.30	255.255.255.224	
Router Bekasi	Ether 1	191.22.100.24	255.255.255.240	191.22.100.1 7
	Ether 2	10.10.10.1	255.255.255.252	None
	Ether 3	20.20.20.1	255.255.255.252	None
Router SMP	Ether 1	10.10.10.2	255.255.255.252	10.10.10.1
	Ether 2	192.168.10.1	255.255.255.248	None

Nama Device	Interface	IP	NetMask	Gateway
	<i>Ether 3</i>	192.168.20.1	255.255.255.224	<i>None</i>
PC TU SMP (2 unit)	<i>Ethernet</i>	DHCP: 192.168.10.2- 192.168.10.6	255.255.255.248	192.168.10.1
AP SMP	<i>Port 1</i>	192.168.20.2	255.255.255.224	192.168.20.1
Wireless Device SMP	<i>Wireless</i>	DHCP: 192.168.20.3- 192.168.20.30	255.255.255.224	192.168.20.1
	<i>Ether 1</i>	20.20.20.2	255.255.255.252	20.20.20.1
Router SMK	<i>Ether 2</i>	192.168.100.1	255.255.255.224	<i>None</i>
	<i>Ether 3</i>	192.168.200.1	255.255.255.224	<i>None</i>
AP SMK	<i>Port 1</i>	192.168.100.2	255.255.255.224	192.168.100. 1
Wireless Device SMK	<i>Wireless</i>	DHCP: 192.168.100.3- 192.168.100.30	255.255.255.224	192.168.100. 1
AP Lab. Komputer	<i>Port 1</i>	192.168.200.2	255.255.255.224	192.168.200. 1
PC Lab. Komputer (20 unit)	<i>Ethernet</i>	DHCP: 192.168.200.3- 192.168.200.22	255.255.255.224	192.168.200. 1
Wireless Device Lab. Komputer	<i>Wireless</i>	DHCP: 192.168.200.23- 192.168.200.30	255.255.255.224	192.168.200. 1

Sumber: Hasil Penelitian

Dengan menggunakan perantara ISP (Internet service Provider) maka terbentuklah sebuah jaringan Private yang disetting pada kedua router Mikrotik tersebut dengan membentuk sebuah Tunnel dan memungkinkan terhubungnya kedua jaringan tersebut sehingga client yang berada pada Gedung sekolah dapat terkoneksi dengan server yang berada di kantor pusat dengan konsep jaringan Internet yang dibuat menjadi jaringan *local*.

### Tahap Pengujian Awal

Pengujian jaringan awal merupakan pengujian jaringan dimana pengujian tersebut dilakukan sebelum adanya perubahan atau pada jaringan yang sedang berjalan. Pengujian jaringan awal ini dilakukan dengan perintah *ping*

yang dilakukan pada *command prompt* guna untuk mencoba apakah dengan jaringan internet yang sudah ada pada Gedung sekolah dan Gedung kantor pusat dapat saling berkomunikasi secara real time. Hasil dari pengujian penulis lampirkan pada tabel 3.

Berdasarkan percobaan dapat disimpulkan bahwa pada jaringan Kantor pusat yang berada pada wilayah Jakarta dapat melakukan *ICMP* ke *IP* tujuan dikarenakan memang berada dalam satu jaringan *local*, sedangkan pada Gedung sekolah mencoba melakukan *ICMP* pada computer yang berada di kantor pusat maka hasilnya *request time out* sehingga dapat disimpulkan dengan hanya menggunakan akses internet maka belum tentu computer Gedung sekolah dapat



terkoneksi dengan computer yang ada dikantor pusat.

**Tahap Pengujian Akhir**

Pengujian jaringan akhir merupakan pengujian jaringan dimana pengujian tersebut dilakukan sesudah adanya perubahan rancangan atau pada skema yang diusulkan dan konfigurasi pada aplikasi simulasi. Pengujian jaringan akhir ini dilakukan dengan perintah *ping* yang dilakukan pada *command prompt*, hasil dari pengujian penulis lampirkan pada tabel 4.

Setelah dilakukan konfigurasi PPTP VPN antara router mikrotik Gedung sekolah dan router mikrotik kantor pusat didapatkan sebuah perubahan yang sangat signifikan diantaranya yang sebelumnya ip 192.168.0.2 hanya dapat diakses oleh client yang berada di jaringan yang sama atau satu network tetapi setelah dilakukan konfigurasi PPTP VPN computer client yang berada di Gedung sekolah wilayah Jakarta dapat terkoneksi dengan Server kantor pusat yang berada pada wilayah Bekasi

Tabel 3. Tabel Pengujian Awal

No	IP Sumber	IP Tujuan	ICMP	Keterangan
1	192.168.1.2	192.168.0.2	Reply	Berhasil Terkoneksi
2	192.168.2.3	192.168.0.2	Reply	Berhasil Terkoneksi
3	192.168.10.2	192.168.0.2	Request Time Out	Gagal Terkoneksi
4	192.168.20.3	192.168.0.2	Request Time Out	Gagal Terkoneksi
5	192.168.100.3	192.168.0.2	Request Time Out	Gagal Terkoneksi
6	192.168.200.3	192.168.0.2	Request Time Out	Gagal Terkoneksi

Sumber : Hasil Penelitian

Tabel 4. Tabel Pengujian Akhir

No	IP Sumber	IP Tujuan	ICMP	Keterangan
1	192.168.1.2	192.168.0.2	Reply	Berhasil Terkoneksi
2	192.168.2.3	192.168.0.2	Reply	Berhasil Terkoneksi
3	192.168.10.2	192.168.0.2	Reply	Berhasil Terkoneksi
4	192.168.20.3	192.168.0.2	Reply	Berhasil Terkoneksi
5	192.168.100.3	192.168.0.2	Reply	Berhasil Terkoneksi
6	192.168.200.3	192.168.0.2	Unreachable	Gagal Terkoneksi

Sumber: Hasil Penelitian

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh penulis mengenai perancangan dan implementasi tunneling dengan menggunakan metode PPTP pada Yayasan Pendidikan Bina Putera Indonesia, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan adanya tunneling PPTP VPN maka pengiriman informasi dan data antar instansi pusat dengan cabang tidak perlu menggunakan aplikasi pihak ke-3, karena sudah menggunakan jalur khusus untuk

mengirim informasi dan data dengan cepat, aman dan mudah.

2. Dengan digunakannya metode tunneling PPTP VPN memberikan keamanan lebih terjamin karena terdapat sistem autentikasi untuk masuk kedalam jaringan yang di tuju.
3. Dengan diberlakukannya metode tunneling PPTP VPN dapat mempermudah pengguna pada instansi cabang untuk mengakses server pada instansi pusat meskipun pada lokasi yang berjauhan.

- Manajemen IP *address* dapat menghindari tabrakan data dan juga mengurangi lalu lintas jaringan.

Untuk pengembangan jaringan *tunneling* kedepannya, ada beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan diantaranya:

- Harus adanya perbaikan pada manajemen autentikasi *tunneling* VPN dengan menggunakan kombinasi angka dan huruf yang bertujuan untuk menyulitkan peretasan.
- Adanya pergantian autentikasi VPN secara berkala untuk menghindari hal yang tidak diinginkan.
- Harus diadakan jadwal untuk *maintenance* perangkat jaringan antara instansi pusat dan cabang secara berkala agar tidak terjadi putusya jaringan *tunneling* yang ada.

#### DAFTAR PUSTAKA

Elly Mufida, Dedi Irawan, Giatika Chrisnawati. 2017. "Remote Site Mikrotik VPN Dengan Point To Point Tunneling Protocol (PPTP) Studi Kasus Pada Yayasan Teratai Global Jakarta." *Jurnal Matrik* 16(2): 9

Epstein, Leah. 2017. "Load Balancing." *Encyclopedia of Algorithms*: 457–59.

Handayani, Emma. 2013. "INTERNET FINANCIAL REPORTING: STUDI KOMPARASI PERUSAHAAN MANUFAKTUR YANG TERDAFTAR DI BURSA EFEK INDONESIA DAN BURSA EFEK MALAYSIA." *Journal of Chemical Information and Modeling* 53(9): 1689–99.

Herlambang, ML. 2018. *Panduan Lengkap Menguasai Router Masa Depan Menggunakan Mikrotik Router OS*. 1st ed. Jakarta: Penerbit

Andi.

Karger, David R., and Matthias Ruhl. 2004. "Simple Efficient Load Balancing Algorithms for Peer-to-Peer Systems." *Annual ACM Symposium on Parallel Algorithms and Architectures* 16(i): 36–43.

Madcoms. 2019. *Panduan Lengkap Membangun Sistem Jaringan Komputer Dengan Mikrotik RouterOS*. 1st ed. ed. Madcoms. Jakarta: Penerbit Andi.

Mugi Raharjo, Frengki Pernando, Ahmad Fauzi. 2019. "Perancangan Performansi Quality Of Service Dengan Metode Virtual Routing Redudancy Protocol (VRRP)." *Teknik komputer* V(1): 87–92. <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/jtk/article/view/4555>.

Sharma, S, Sarabjit Singh, and Meenakshi Sharma. 2008. "Performance Analysis of Load Balancing Algorithms." *World Academy of Science, ...*: 269–72. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/fknt/babkin/library/article11.pdf>.

Solikin, Imam. 2017. "Penerapan Metode PPDIIO Dalam Pengembangan LAN Dan WLAN." *Teknomatika* 07(01): 65–73. <http://ojs.palcomtech.ac.id>.

Tambunan, Sarah Rouli. 2017. "PERAN INTERNET DALAM KOMUNIKASI PEMASARAN." : 16–29.

Zainul Efendy dan Azizel Wanjas Saputra Genda. 2018. "Implementasi Jaringan Hotspot Kampus Menggunakan Router Mikrotik." *STMIK Indonesia Padang* 6(1): 62.