

## **PENINGKATAN EFEKTIFITAS AKSES INTERNET DENGAN MENGUNAKAN FASILITAS *INTERNET PROTOCOL VIRTUAL PRIVATE NETWORK (IP VPN)* DAN MANAJEMEN *BANDWIDTH* UNTUK AKSES INTERNET BERSAMA PADA SEKOLAH**

**Purwono Hendradi**

*Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Magelang  
Jl. Mayjend Bambang Soegeng, Mertoyudan, Magelang  
e-mail: p\_hendr@mail.com*

### **ABSTRAKSI**

*Teknologi Informasi saat ini untuk sebagian besar masyarakat Indonesia adalah sesuatu yang masih mahal dan atau belum terjangkau. Namun bila kita mengamati fenomena beberapa produk teknologi, paradigma ini dapat diubah. Untuk bisa menjadikan Teknologi Informasi menjadi seperti fenomena diatas adalah dengan membuat sedemikian sehingga masyarakat merasa memerlukan dan mendapat manfaat banyak dari teknologi ini. Internet sebagai salah satu Teknologi Informasi supaya dapat berdayaguna, harus diciptakan suatu mekanisme teknis dan nonteknis. Dan agar untuk keperluan tersebut dapat dimulai dari dunia pendidikan, dalam hal ini sekolah, karena untuk sekolah (baik SLTA maupun SLTP) saat ini masih perlu ditingkatkan kesadaran penggunaan Teknologi Informasinya.*

*Mekanisme teknis yaitu dengan menerapkan sistem langganan internet secara gotong royong dengan menggunakan VPN (Virtual Private Network), dimana minimal 4 (empat) lokasi atau sekolah secara bersama-sama berlangganan internet dan menggunakan secara intranet. Hal ini akan menekan biaya investasi dan biaya rutin. Untuk melakukan ini diperlukan pengaturan IP Address dan juga Manajemen Routing nya.*

**Kata kunci:** *Virtual Private Network, Intranet, Routing*

### **1. PENDAHULUAN**

Tidak terbayangkan bagaimana peralatan yang berpuluh-puluh tahun yang lalu merupakan barang mewah sekarang menjadi barang yang mudah didapat dan murah. Contohnya televisi, pada awal tahun 80-an masih sering ditemui menonton bersama dikantor desa atau kelurahan, namun saat ini sebagian besar rumah memilikinya. Juga handphone, yang pada awal tahun 90-an adalah lambang kemewahan atau prestise, sekarang hampir menjadi kebutuhan setiap orang di kota besar. Efek lainnya adalah penurunan harga yang sangat signifikan, hal ini tiada lain karena penggunaan atas peralatan yang tandinya mewah dan terbatas, menjadi lebih masal. Fenomena ini bisa terjadi juga pada teknologi-teknologi lainnya.

Internet, yang sering diartikan inter network atau juga internasional network, merupakan suatu teknologi gabungan antara komputasi dan komunikasi. Komputer yang tadinya hanya merupakan alat pengolah data (komputasi), dengan berkolaborasi dengan alat komunikasi menjadi teknologi yang disebut dengan Information and Communication Technology. Seperti telah diuraikan diatas, teknologi komputer saat ini perlahan dan pasti sudah mengarah menjadi peralatan yang tidak terlalu mewah lagi. Menurunnya harga dan beragamnya pilihan bisa menjadi indikator dari fenomena ini. Namun untuk internet, masih berada pada posisi yang belum bisa dikatakan murah. Untuk itulah kali ini perlu dibangun suatu system yang dapat meningkatkan efektifitas akses internet agar

fenomena teknologi diatas terjadi juga pada akses internet.

Prinsip pertama yang membuat teknologi menjadi terjangkau adalah dengan memasalkan penggunaan teknologi tersebut. Untuk itulah perlu kiranya dibangun suatu skema untuk meningkatkan efektifitas akses internet yaitu dengan menyebarkan dan mengembangkan kuantitas pengguna internet terutama dalam satu wilayah terbatas yang pada akhirnya setelah merasakan manfaat dan kelebihannya akan merasakan biaya yang relatif tidak mahal. Yaitu seperti peralatan teknologi terdahulu, harga bisa menjadi murah dan atau tidak terlalu mempengaruhi operasional dibandingkan kegunaannya.

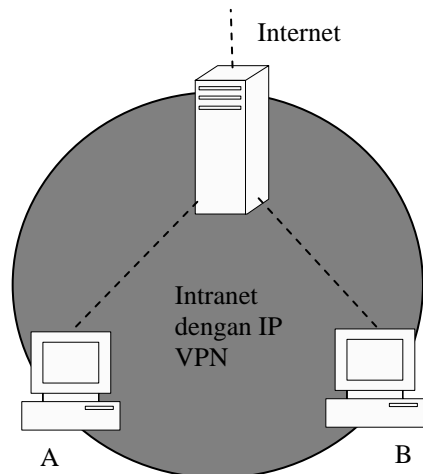
Penggunaan internet pada dunia pendidikan tinggi saat ini sudah tidak asing, bahkan sudah menjadi suatu kenutuhan. Hal ini terlihat begitu maraknya alamat situs dan e-mail yang merupakan representasi dari perguruan tinggi tersebut. Namun untuk sekolah menengah, hal ini masih perlu ditingkatkan. Salah satu penyebab masih jarang sekolah yang memaksimalkan teknologi ini adalah keterbatasan biaya. Dengan penggunaan fasilitas *Internet Protocol Virtual Private Network (IP VPN)* dan Mikrotik ini diharapkan menjadi solusi alternatif untuk sekolah dalam memulai menggunakan internet, yang nantinya dapat ditingkatkan berdasarkan kebutuhan.

## 2. INTERNET PROTOCOL VIRTUAL PRIVATE NETWORK

IP VPN merupakan tipe khusus dari layanan VPN yang mengirimkan layanan *Internet Protocol* (IP) privat melalui infrastruktur publik IP atau internet. Yang menjadi kunci patokan IP VPN adalah pengiriman layanan IP kepada end user. Dengan IP VPN dimungkinkan networking data secara privat dan aman melalui jaringan internet publik atau jaringan IP privat untuk komunikasi pengguna akses remote, *site-to-site*, atau *corporate-to-corporate*. [1]

IP VPN berbasis jaringan publik yang berjalan di platform IP sehingga pengiriman layanan lebih bersifat *connectionless*, dalam artian data terkirim begitu saja tanpa ada proses pembentukan jalur terlebih dahulu (*connection setup*). IP bertugas untuk menangani masalah-masalah pengiriman, juga menjadi tanggung jawab IP untuk menangani masalah pengenalan datagram atau *reassembly* datagram sebagai akibat langsung proses fragmentasi. [1]

Dengan fasilitas VPN ini bila diterapkan sebagai sarana untuk penggunaan internet bersama akan menjadikan jaringan internet menjadi efektif, yaitu pengguna cukup berlangganan satu account ke penyedia jasa akses internet, lalu dibagi menjadi sub-sub account di sekitarnya. Berikut ini adalah gambaran skema kubungannya:



Gambar 1. Skema IP VPN menghubungkan 2 (dua) lokasi

## 3. MANAJEMEN BANDWIDTH

MikroTik RouterOS™ adalah sistem operasi dan yang dapat digunakan untuk menjadikan komputer menjadi router network yang handal, mencakup berbagai fitur lengkap untuk network dan wireless, salah satunya adalah bandwidth manajemen. [2]

Bandwidth manajemen merupakan kegiatan dalam fungsi router untuk mengatur distribusi dan membagi besar bandwidth yang akan dialirkan ke luar dari router. Pada gambar 1 diatas terlihat bahwa terdapat dua pengguna jasa router (dalam intranet),

yaitu A dan B. Sehingga dapat dikatakan inputnya adalah 1 (satu) dan outputnya 2 (dua). Untuk membagi dan mengatur bandwidth yang mengalir pada A dan B dapat digunakan Mikrotik.

## 4. PERANGKAT KERAS UNTUK VPN

Fungsi utama dari jaringan *packet-switched* adalah menerima paket dari stasiun pengirim untuk diteruskan ke stasiun penerima. Untuk keperluan ini, suatu jalur atau rute dalam jaringan tersebut harus dipilih, sehingga akan muncul lebih dari satu kemungkinan rute untuk mengalirkan data. Untuk itu fungsi dari routing harus diwujudkan. Fungsi routing sendiri harus mengacu kepada nilai nilai antara lain : tanpa kesalahan, sederhana, kokoh, stabil, adil dan optimal disamping juga harus mengingat perhitungan faktor efisiensi. Untuk keperluan diatas maka perlu suatu peralatan yang disebut router.

Router berfungsi sebagai penghubung antar dua atau lebih jaringan untuk mentransfer data. Router berbeda dengan switch. Switch merupakan penghubung beberapa alat untuk membentuk suatu Local Area Network (LAN).

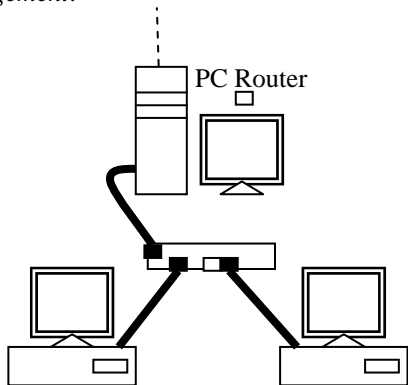
Router dapat berupa perangkat keras ataupun berupa aplikasi yang biasanya build in dalam suatu sistem operasi yang berbasis jaringan atau sering disebut Network Operating System (NOS). Router yang berbentuk perangkat keras antara lain router CISCO, Juniper dan lain sebagainya, sedangkan yang berupa perangkat lunak seperti produk-produk Microsoft Windows dan juga open source. Namun yang sering digunakan adalah yang berbasis open source seperti RedHat, FRESCO, Mikrotik dan lain-lain. Untuk aplikasi router yang berbasis open source banyak digunakan karena tidak menuntut spesifikasi perangkat keras yang terlalu tinggi. Sebagai contoh untuk Mikrotik, hanya diperlukan komputer dengan spesifikasi pentium. Biasanya hanya tuntutan jumlah *expansion slot*nya yang kadang harus lebih banyak, karena untuk keperluan memasang *Network Interface Card (NIC)* atau *Card LAN*.

NIC atau sering diistilahkan dengan *Card LAN* merupakan peralatan yang terpisah dari sebuah PC yang akan dibuat PC router, saat ini telah banyak arsitektur dari NIC ini, yaitu cara NIC ini diintegrasikan dengan sebuah PC. Seperti PCI, ISA, dan lain sebagainya. Untuk memilih arsitektur, perlu disesuaikan dengan slot yang disediakan sebuah PC.

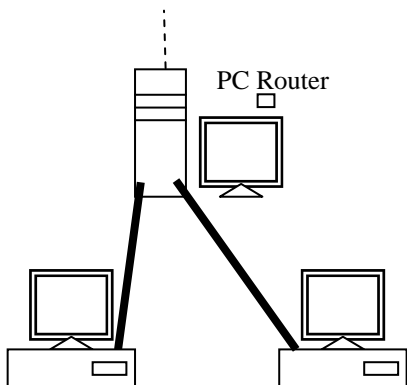
Untuk setiap NIC pada sebuah *router*, akan dikenali secara uniq dari *MAC address*nya selain nantinya juga diberi IP address untuk dapat berkomunikasi dengan peralatan lainnya. Sebuah PC yang berfungsi untuk PC Router minimal memiliki 2 NIC, yaitu bila hubungannya satu menuju satu. Namun bila hubungannya satu menuju lebih dari satu, maka NIC nya harus di tambah. Hal ini perlu dipertimbangkan kesediaan slot pada PC *router*.

Bila ketersediaan slot pada PC router terbatas, bisa juga menggunakan peralatan lain, yaitu

switch manajemen. Alat ini berbeda dengan switch pada umumnya, yaitu adanya fasilitas untuk memberikan IP address pada setiap jalurnya. Jadi NIC untuk PC router hanya cukup dua saja, untuk menambah jumlah jalurnya digunakan switch management.



Gambar 2. Distribusi jaringan dengan switch management



Gambar 3. Distribusi jaringan Langsung dari PC router

## 5. DESAIN JARINGAN

Jaringan yang akan dirancang dengan memperhatikan konfigurasi minimal. Hal ini digunakan untuk mencapai tujuan, yaitu tingkat efektif.

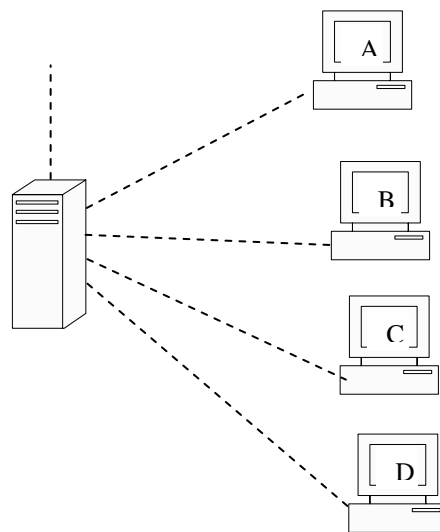
Untuk konfigurasi minimal dari penelitian ini adalah dengan menggunakan bandwidth 128 Kbps dengan distribusi untuk 4 titik. Karena untuk saat ini bandwidth 128 Kbps bila dibagi untuk 4 titik akan menjadi 32 Kbps, dimana 32 Kbps ini merupakan titik efektif untuk penggunaan akses internet maksimal 2 PC. Selain itu pertimbangan ekonomis harga bandwidth yang masih relatif terjangkau untuk 32 Kbps. Bila pada perkembangan selanjutnya bandwidth berubah maka tidak berpengaruh dalam mencapai tujuan dari penelitian. Karena penelitian ini adalah untuk langkah awal dalam efektifitas akses internet untuk sekolah.

Gambaran rencana arsitektur jaringan dalam penelitian ini sebagaimana terlihat dalam Gambar 4.

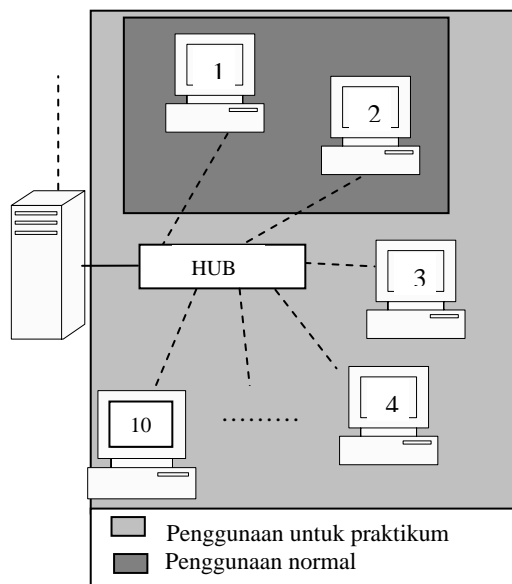
Dari gambar 4 (empat) terlihat bahwa VPN ini akan menghubungkan dari PC router kepada 4 (empat) titik. Keempat titik ini bisa disalurkan

melalui jalur wireless menggunakan akses point atau menggunakan jalur kabel (untuk lokasi yang berdekatan).

Perangkat pada setiap titik, selain perangkat komunikasi (akses point), akan disiapkan juga PC router dengan aplikasi mikrotik. PC router dipilih untuk meminimalisir biaya dan untuk mikrotik, untuk saat ini masih tergolong aplikasi router yang mudah untuk tingkatan orang awam, yaitu untuk keperluan pengelolaannya yang menggunakan fasilitas WINBOX. Dengan WINBOX yang berbasis Windows, memudahkan orang dengan pelatihan singkat untuk mengatur akses internet.



Gambar 4. Skema jaringan 128 dan 4 titik



Gambar 5. Pengaturan penggunaan akses internet pada tiap titik (sekolah)

Secara teknis untuk menggunakan akses ini dalam keseharian adalah dengan menyiapkan suatu perangkat pembagi yaitu hub dengan port sebanyak 16. Karena penggunaan akses ini akan dibagi menjadi dua tipe. Yaitu penggunaan normal dan

penggunaan praktikum. Untuk penggunaan normal, rekomendasinya adalah 2 PC, sedangkan untuk penggunaan praktikum, dengan pengaturan sedemikian sehingga (akan dibahas lebih lanjut), direkomendasikan untuk 10 PC.

Gambar 5 adalah gambar dari skema instalasi jaringan dengan mempertimbangkan tipe dari akses internet sesuai dengan pembahasan diatas.

Adapun bandwidthnya secara operasional dapat dibagi menjadi bandwidth regular dan bandwidth pelatihan. Bandwidth regular merupakan bandwidth dari hasil distribusi, yaitu 32 Kbps (total bandwidth 128 Kbps dibagi 4). Sedangkan bandwidth pelatihan merupakan bandwidth yang diberikan pada anggota kelompok (ada 4 anggota) dengan sumbangan dari masing-masing anggota sebesar 16 Kbps, sehingga 3 anggota akan berkurang 16 Kbps dan anggota yang disumbangkan menjadi 80 Kbps. Untuk bandwidth pelatihan ini akan dijadwal secara bersama dan terkoordinir. Dalam satu minggu bandwidth pelatihan akan dilaksanakan 12 jam. Tujuannya adalah bila bandwidth regular berjalan, maka minimum 2 (dua) sampai 3 (tiga) PC dapat berjalan untuk akses internet, sehingga dapat memenuhi kebutuhan informasi di sekolah masing-masing selama 36 jam:

- jam kerja = 8 jam / hari
- Jam kerja satu minggu = 8 x 6 hari = 48 jam
- Bandwidth share/minggu = 4 jam x 3 = 12 jam
- Bandwidth 32 Kbps = 48 - 12 jam = **36 jam**

**Tabel 1.** Rencana penggunaan bandwidth pelatihan perminggu.

Hari	HARI			
	A*	B*	C*	D*
Senin	80	16	16	16
Selasa	16	80	16	16
Rabu	16	16	80	16
Kamis	16	16	16	80
Jum'at	32	32	32	32
Sabtu	32	32	32	32

\* Sekolah A, B, dst.

Untuk menyusun jaringan seperti diatas, maka berikut ini adalah pengaturan pengalamatan IP nya. IP address yang adakn digunakan dapat dikelompokkan dalam tiga katagori, yaitu IP address untuk internal sekolah ( IP untuk LAN sekolah), IP address untuk VPN (IP untuk Intranet) dan IP address untuk akses internet (*IP Public*).

IP untuk akses internet akan disediakan oleh ISP (*Internet Service Provider*), yang akan dipasangkan dan ditentukan oleh provider. Biasanya untuk langganan dengan bandwidth 128 Kbps mendapat sekitar 5 (lima) *IP Public*. IP ini akan di settingkan pada router utama yang akan menjadi menerima jalur akses internet.

IP untuk VPN merupakan IP yang akan digunakan untuk mendistribusikan bandwidth internet ke titik-titik lain (sekolah lain). Karena yang akan dihubungkan adalah intranet dengan komposisi 128

Kbps untuk 4 (empat) titik, jadi setiap titik secara regular akan menerima 32 Kbps. IP ini akan menggunakan klas IP A, karena IP pada kelas ini dimulai dari nomor jaringan IP 1- 126. Hal ini penting karena untuk memudahkan membedakan antara IP intranet dan IP lokal setiap sekolah yang menjadi client. Namun untuk mengatur jumlah IP pada tingkatan ini dilakukan pula subnetting dengan memberikan subnetmask sebagai berikut:

<i>Network</i>	10.0.0.0
<i>Subnetmask</i>	255.255.255.240
<i>IP Address</i>	10.0.0.0 – 10.0.0.16

Dari deskripsi di atas terlihat bahwa subnetnya tidak menggunakan subnet default, karena jumlah IP yang dibutuhkan untuk IP intranet ini adalah 8 IP, yaitu sepagang IP untuk tiap client. Untuk subnet diatas sistem subnetting selalu melebihi 2 IP untuk keperluan IP broadcast dan IP untuk identitas jaringan (*network id*). Sehingga subnetting yang mungkin untuk octet terakhir adalah 240.

Untuk jaringan lokal pada sekolah, disarankan diterapkan di laboratorium komputer untuk 10 unit PC. Karena secara ideal satu pc mendapat 8 Kbps sudah memadai untuk akses internet. Sedangkan untuk Ipnya dapat digunakan IP lokal dengan kelas C. Selain untuk membedakan dengan IP intranet, dengan IP ini dapat memudahkan pembatasan jumlah host, sebagai berikut:

<i>Network</i>	192.168.0.0
<i>Subnetmask</i>	255.255.255.240
<i>IP Address</i>	192.168.0.1 – 192.168.0.16

Pada deskripsi di atas terlihat bahwa subnetmask dimodif untuk mendapatkan jumlah host yang sesuai, hal ini penting karena untuk membatasi penambahan IP secara ilegal. Karena penambahan IP yang tidak terkendali akan mempengaruhi kecepatan akses yang pada akhirnya akan menurunkan efektifitas akses internet.

## 6. EFEKTIFITAS AKASES

Seperti pada pembahasan sebelumnya, efektifitas yang dimaksud dalam penulisan ini merupakan suatu yang bersifat relatif. Karena sebagai objek adalah sekolah, bukan perguruan tinggi, maka efektif ditinjau dari sekolah baik sekolah menengah pertama atau sekolah tingkat atas. Dan sekolah disini adalah sekolah dengan kemampuan menengah kebawah.

Sekolah dengan spesifikasi diatas, bisanya memiliki siswa kurang lebih 400 siswa. Sehingga untuk biaya bulannya dapat ditanggung bersama dengan besaran yang tidak terlalu besar. Sedangkan minimal jumlah sekolah yang terkoneksi adalah 4, karena dengan 4 sekolah ini akan menekan biaya investasi perangkat keras.

**Tabel 2.** Jumlah perangkat keras yang dibutuhkan

<i>Nama</i>	<i>Spesifikasi</i>	<i>Keterangan</i>
Router	PC router dengan software Mikrotik berjumlah 4 (empat) unit	Satu router difungsikan sebagai router pusat untuk mendistribusikan ke tiga titik lainnya.
Radio akses point wireless	Sesuai merk dan type yang disediakan ISP agar memudahkan instalasi	Dibutuhkan 5 (lima) buah, salah satunya adalah dari ISP untuk mendapatkan IP Public dan salah satunya di set multi point.
Tower	5 (lima) sampai 7 (tujuh) stack sebanyak 4 tower	Untuk menghubungkan empat titik

Perangkat keras diatas merupakan perangkat keras dasar yang dibutuhkan. Untuk tiap-tiap titik, dapat dikembangkan menurut kebutuhannya.

## 7. KESIMPULAN

Untuk menjadikan internet menjadi terjangkau yang diperlukan adalah mengembangkan suatu mekanisme teknis dan nonteknis agar teknologi ini digunakan dan dibutuhkan oleh lebih banyak masyarakat. Masyarakat yang dapat dikembangkan untuk pertama sekali adalah dalam dunia pendidikan, dalam hal ini melalui sekolah. Yaitu dengan menerapkan teknik instalasi jaringan berbasis intranet untuk menghubungkan beberapa sekolah agar dapat memaksimalkan penggunaan internet dengan biaya yang dapat diminimalisir.

## PUSTAKA

- [1] Tommy, *Virtual Private Network (VPN) Dynamic*, <http://www.ilmukomputer.com> (accesed at: 8 April 2007)
- [2] Ropix, *Mikrotik OS Untuk Bandwidth Management*, at: <http://www.ilmukomputer.com> (accesed at: 8 April 2007)
- [3] Sarosa Moechammad DAN Anggo Sigit, *Jaringan komputer Data Link, Network & Issue, teknik sistem computer Elektroteknik*, Institut Teknologi Bandung, 2000.
- [4] Stallings, W. *Data and Computer Communications*, Macmillan Publishing Company, 1985.
- [5] Stallings, W. *Local Network*, Macmillan Publishing Company, 1985.
- [6] Tanenbaum, AS, *Computer Networks*, Prentise Hall, 1999.
- [7] -----, Router, [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com), 13 April 2007.
- [8] -----, *Interconnecting Cisco Network Devices, Voume 1*, Cisco system, 2002.