

# OPTIMALISASI JARINGAN KOMPUTER LAPAN BANDUNG

Oleh

**RIZAL SURYANA**

**Pusat Pemanfaatan Sains Antariksa  
Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional**

## **ABSTRACT**

*LAPAN Bandung has been bandwidth Internet 300 Kbps and 2 Mbps which can be from your ISP Melsa and ISP ITB. The Large bandwidth owned LAPAN Bandung has not utilized optimally. Optimization performed by change Internet network topology LAPAN Bandung, Placement of proxy servers according to local network conditions LAPAN Bandung, decentralization zone web servers, email servers and ftp servers, and separating the functions of their job managements servers. The results of network optimization is shown by an increase in access time of 19.134 seconds websites to 02.889 seconds.*

**Keywords:** *Proxy server, network optimization, Internet network*

## **RINGKASAN**

Jaringan internet LAPAN Bandung mempunyai bandwidth 300 Kbps dan 2 Mbps yang diperoleh dari ISP Melsa dan ISP ITB. Bandwidth besar yang dimiliki LAPAN Bandung belum dimanfaatkan secara optimal. Optimalisasi dilakukan dengan melakukan perubahan topologi jaringan internet LAPAN Bandung, penempatan proxy server yang sesuai dengan kondisi jaringan lokal LAPAN Bandung, centralisasi server web, email server dan ftp server, serta pemisahan fungsi kerja dari masing-masing server. Hasil dari optimalisasi jaringan ditunjukkan dengan peningkatan waktu akses website dari 19,134 detik menjadi 02,889 detik.

**Katakunci :** Proxy server, optimalisasi jaringan, jaringan internet

## I. PENDAHULUAN

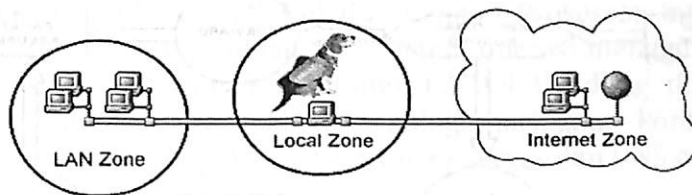
LAPAN Bandung memiliki koneksi internet dengan bandwidth 300 Kbps dari ITB dan 2 Mbps dari Melsa. *Bandwidth* LAPAN Bandung yang cukup besar belum dapat dimanfaatkan oleh *client*, salah satu bukti internet lapan bandung belum optimal yaitu dengan banyak pengaduan ke pihak pengelola jaringan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah sistem routing, dimana setiap client harus melalui jaringan ITB terlebih dahulu, pada kenyataannya semua *gateway* internet di lewatkan ke ISP Melsa. Sistem routing memegang peran penting dalam jaringan komputer, karena keberhasilan suatu koneksi akan ditentukan router. Selain faktor routing penyebab lainnya yaitu DNS (Domain Name Server) Server, selama ini konfigurasi *client* menggunakan DNS server Melsa dan ITB. *Resolve* (waktu respon) dari DNS server tujuan membutuhkan waktu yang cukup lama, karena *DNS server* yang digunakan untuk memeriksa *DNS Server* tujuan adalah DNS server ISP Melsa dan ITB. Faktor lainnya adalah jaringan komputer LAPAN Bandung memiliki 3 buah *proxy server*, terdiri dari *proxy server* ITB, *proxy server* Melsa dan *proxy server* ITB-Melsa yang berfungsi sebagai pengatur *gateway* (jalan keluar) ke ITB atau Melsa, penyimpanan *cache* (jejak pengguna) dan sebagai *DNS Server* dari subdomain lapan.go.id. *Proxy server* pada jaringan LAPAN Bandung menggunakan *IP Internet*, *proxy server* dengan cara seperti ini ada kemungkinan *proxy server* LAPAN Bandung dapat di gunakan oleh orang yang tidak berhak. Pemakaian *proxy server* diluar jaringan LAPAN Bandung dapat menambah beban trafik internet LAPAN Bandung. Kerberadaan 3 unit *proxy server* merupakan pemborosan biaya, listrik dan pemeliharaan jaringan sangat sulit karena antara *proxy server* dengan *proxy server* lainnya saling terkait dan pendeteksian gangguan memakan waktu yang lama.

*Proxy server* adalah suatu teknik untuk menyimpan *cache* dari *client*, jika ada *client* mengakses suatu alamat website maka *cache* ini akan di simpan di dalam *proxy server* dan jika *client* yang kedua mengakses alamat sama yang telah diakses oleh *client* pertama maka *client* yang kedua tidak perlu mengambil semua data yang berada di dalam website tujuan, karena data yang berada di dalam website tujuan telah berada di dalam *proxy server*, yang diperlukan oleh *client* kedua hanya data website terbaru. Kinerja sebuah jaringan komputer akan menjadi optimal, ketika jaringan tersebut mempunyai topologi jaringan, sistem routing, *proxy server* dan *DNS server* yang tepat sesuai dengan kondisi jaringan komputer tersebut. Tujuan dari penulisan ini adalah untuk meningkatkan pemakaian bandwidth yang optimal, efektif, efisien dan memberikan pelayanan kepada penggunaan jaringan internet LAPAN Bandung

## 2. LITERATUR

Sebuah Router mengartikan informasi dari satu jaringan ke jaringan yang lain, router akan mencari *gateway* yang terbaik untuk mengirimkan sebuah pesan yang berdasarkan atas alamat tujuan dan alamat asal. Router

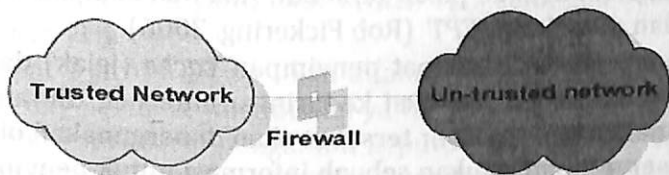
dapat mengetahui keseluruhan jaringan dengan melihat sisi mana yang paling sibuk dan router dapat menarik data dari sisi yang sibuk tersebut sampai sisi tersebut bersih. Sebuah router harus dapat menterjemahkan informasi diantara jaringan lokal dan Internet. Router juga dapat mencari alternatif jalur yang terbaik untuk mengirimkan data melewati internet. Fungsi utama dari router yaitu mengatur *gateway* secara efisien, mengatur pesan diantara dua buah protocol, mengatur pesan diantara topologi jaringan dan mengatur pesan untuk melewati media transmisi (Dian Ardiyansah, 2003)



Gambar 2.1 Cara Kerja Sistem Router

Gambar 2.1 menunjukkan konfigurasi jaringan lokal untuk koneksi ke jaringan internet dengan menggunakan router sebagai pengatur koneksi jaringan. Semua komunikasi antara jaringan *Local Area Network* (LAN) dengan internet dilewatkan melalui sebuah mesin *router*, ini sangat penting untuk melihat beban trafik jaringan yang melalui internet dan berfungsi pula sebagai sekuriti jaringan terhadap internet.

Firewall merupakan suatu cara atau mekanisme yang diterapkan baik terhadap hardware, software dengan tujuan untuk melindungi, baik dengan menyaring, membatasi atau bahkan menolak suatu atau semua hubungan/kegiatan suatu segmen pada jaringan lokal dengan jaringan internet yang bukan merupakan ruang lingkupnya. Segmen tersebut dapat merupakan sebuah workstation, server, router, atau LAN (Dian Ardiyansah, 2003)

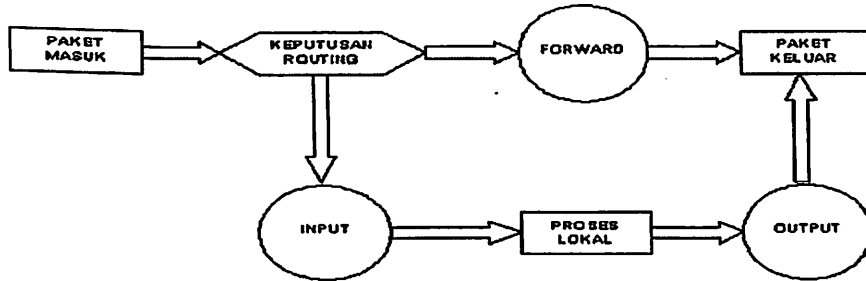


Gambar 2.2 Cara Kerja Firewall

Firewall komputer pertama kali dilakukan dengan menggunakan prinsip "non-routing" pada sebuah Unix host yang menggunakan 2 buah *network interface card*, *network interface card* yang pertama di hubungkan ke internet sedangkan yang lainnya di hubungkan ke LAN. Koneksi dengan Internet harus melewati server firewall, kemudian menggunakan resource yang ada pada komputer untuk berhubungan dengan Internet. (Gambar 2.2) Internet tidak dapat berhubungan langsung dengan komputer dalam jaringan lokal. Pada tahapan

ini hanya Kegiatan yang terdaftar/dikenal yang dapat melewati/melakukan hubungan, hal ini dapat dilakukan dengan mengatur *policy* pada konfigurasi *Firewall* lokal. Firewall itu sendiri haruslah kebal atau relatif kuat terhadap serangan/kelemahan, hal ini berarti firewall menggunakan sistem yang dapat dipercaya dan dengan system yang relatif aman (Rob Fickering, 2002)

Firewall memiliki tiga macam daftar aturan bawaan dalam tabel penyaringan, daftar tersebut dinamakan rantai firewall (*firewall chain*) atau *chain*. Ketiga rantai tersebut adalah *INPUT*, *OUTPUT* dan *FORWARD*.



Gambar 2.3 Aturan Firewall (Manual Netfilter, 2008)

Gambar 2.3 menunjukkan ketiga rantai *firewall*. Pada saat sebuah paket sampai pada sebuah lingkaran, maka terjadi proses penyaringan. Rantai akan memutuskan kondisi paket tersebut, apabila keputusannya adalah *DROP*, maka paket tersebut akan di-drop. Tetapi jika rantai memutuskan untuk *ACCEPT*, maka paket akan dilewatkan melalui diagram tersebut. Sebuah rantai adalah aturan-aturan yang telah ditentukan, setiap aturan menyatakan jika paket memiliki informasi awal (*header*) seperti ini, maka inilah yang harus dilakukan terhadap paket. Ketika aturan tersebut tidak sesuai dengan paket, maka aturan berikutnya akan memproses paket tersebut. Apabila sampai aturan terakhir yang ada, paket tersebut belum memenuhi salah satu aturan, maka kernel akan melihat kebijakan bawaan (*default*) untuk memutuskan apa yang harus dilakukan kepada paket tersebut. Ada dua kebijakan bawaan yaitu *default DROP* dan *default ACCEPT* (Rob Fickering, 2006)

Proxy server adalah tempat penyimpanan *cache* (jejak) dari *client* yang telah melakukan hubungan/koneksi ke jaringan internet, dimana *cache* yang telah terdapat dalam proxy server tersebut akan di pergunakan oleh *client* lain. Sebuah proxy server memerlukan sebuah informasi untuk penyimpanan *cache* ke dalam media penyimpanan, informasi yang diperlukan oleh sebuah proxy server yaitu : *Hostname* (nama komputer) atau IP baik yang menghubungkan atau dihubungi, Port nomor dan protokol. Informasi tersebut akan menjadi acuan proxy server dalam memberikan informasi ke *client*.

Perubahan Topologi jaringan komputer LAPAN Bandung diganti menjadi topologi pohon (*tree topology*). Server web, e-mail, DNS, FTP ditempatkan pada DMZ (*Decentralization Zone*). Mesin router menggunakan sistem operasi mikrotik V2.9 level 5. Router Mikrotik memiliki kinerja yang handal, sistem keamanan yang kuat, mudah untuk melakukan konfigurasi, dengan menggunakan

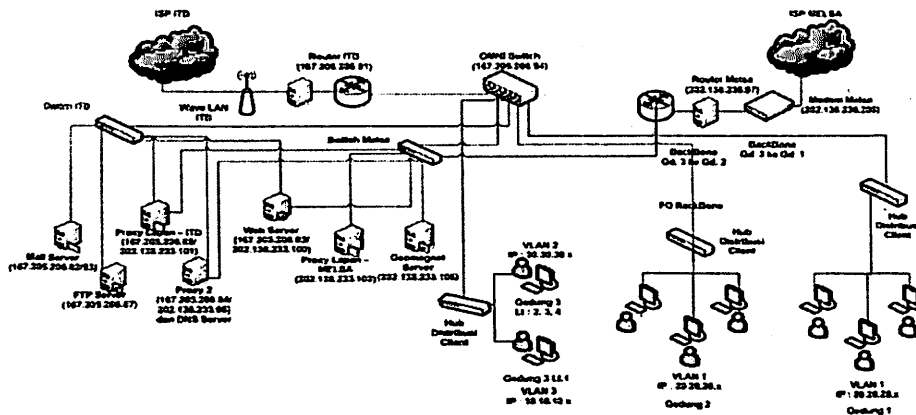
*GUI (Graph User Interface)* dan membutuhkan *resource hardware* yang kecil. Penggabungan koneksi internet antara ITB dan Melsa dengan menggunakan *LoadBalancing*. *LoadBalancing* berfungsi mengatur *gateway* (jalan keluar) internet, apakah client akan diteruskan ke ITB atau Melsa. *Proxy server* dan *cache DNS* menggunakan sebuah komputer server dengan Merek HP ML350 G5, Processor intel xeon 3 GHz, Memory 2 GB dan 2 buah kartu jaringan 1GB. Posisi *proxy server* di tempatkan satu tingkat diatas *client*, sistem operasi menggunakan Debian etch 4.3r. Pindahan DNS server yang barasa dari ITB dan Melsa ke dalam jaringan LAPAN Bandung, komputer DNS server menggunakan produk HP ML350 G5 dengan Processor intel xeon 3 GHz, Memory 1 GB dan kartu jaringan 1GB, sistem operasi menggunakan FreeBSD. Konfigurasi topologi jaringan komputer LAPAN Bandung dilakukan secara bertahap, mulai dari perubahan topologi jaringan, konfigurasi router, konfigurasi *LoadBalancing*, DNS server, *Proxy Server* dan DNS cache.

### 3. KONDISI JARINGAN KOMPUTER LAPAN BANDUNG

Gambar 3.1 menggambarkan topologi jaringan komputer LAPAN Bandung, dimana penempatan server web, e-mail, FTP, DNS dan *Proxy* tidak berada pada lingkungan DMZ. Konfigurasi yang harus dilakukan pada *client* yaitu : pertama *DNS server* menggunakan IP Address Melsa dan ITB dengan IP Address 202.138.224.4 sebagai *Primary Server* dan *Secondary Server* 167.205.206.84. Pada saat client melakukan koneksi ke internet, maka client tersebut menghubungi *DNS server* Melsa, kemudian *DNS server* melsa menghubungi *DNS server* tujuan. Apabila *DNS server* tujuan merespon, maka *DNS server* Melsa akan memberikan respon ke *client* bahwa alamat yang dituju dapat dihubungi, kemudian client langsung menghubungi alamat tujuan yang dimaksud. Proses ini membutuhkan waktu relatif lebih lama, karena respon antara *DNS server* Melsa dengan client membutuhkan waktu  $\pm 2\text{ms}$  ini salah satu faktor jaringan internet LAPAN Bandung belum bekerja secara optimal. Pada gambar 3.1 terdapat sebuah jalur yang harus selalu dilalui *client* untuk koneksi ke internet yaitu jalur *switch* ITB, sehingga beban trafik terjadi pada jalur *switch* ITB.

Terdapat 2 *proxy server* akan dilalui client ketika melakukan koneksi ke internet, *proxy* pertama yang dilalui yaitu *proxy server* LAPAN - ITB. *Proxy server* ini berfungsi sebagai pengambil keputusan kemana *client* akan melalui *gateway* dan sebagai *cache proxy server* yang menyimpan semua berkas *cache client*. *Client* akan memeriksa *cache* yang terdapat pada *proxy server* LAPAN - ITB, jika *cache* tidak terdapat maka *proxy server* LAPAN - ITB, maka *client* akan memutuskan untuk mengambil *cache* yang terdapat pada *proxy server* LAPAN - Melsa. Pada saat *cache* tidak didapat, client diputuskan mengambil data langsung dari alamat tujuan melalui *gateway* Melsa. Proses diatas client melewati 2 *proxy server* dan 1 router pada jaringan LAPAN Bandung, menjadikan routing yang panjang sehingga akses internet client akan menjadi lambat.

# Topologi Jaringan Lapan Bandung



Gambar 3.1 Topologi Lama Jaringan Komputer Lapan Bandung

Website LAPAN Bandung dan e-mail server menggunakan IP Address ITB, sehingga pengaksesan menjadi lambat karena terjadi beban puncak trafik pada jaringan ITB di LAPAN Bandung oleh aktivitas client yang melakukan koneksi ke internet.

## 4. PEMBAHASAN

Jaringan Komputer LAPAN Bandung perlu di optimalkan karena banyaknya komplain yang disampaikan pengguna kepada pihak pengelola jaringan terkait dengan lambatnya akses dalam melakukan koneksi ke internet, oleh karena itu perlu adanya pengembangan jaringan komputer LAPAN Bandung yang dapat memudahkan pengguna untuk mengakses data dan internet melalui koneksi jaringan internet.

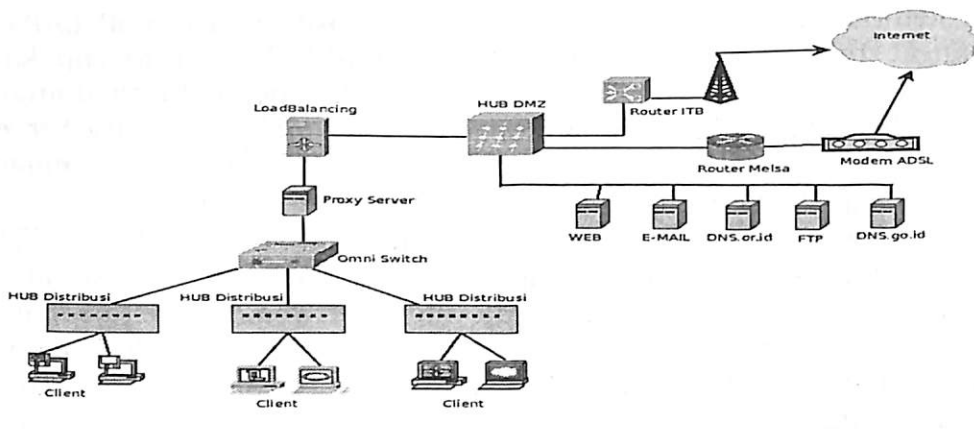
### 4.1 Pengembangan Jaringan

Pengoptimalan jaringan internet LAPAN Bandung dilakukan melalui perubahan pada topologi jaringan LAPAN Bandung yang sesuai dengan kondisi kebutuhan, sederhana dan handal. Topologi pohon (tree Topology) digunakan pada jaringan LAPAN Bandung dengan penempatan web server, e-mail server, DNS server ditempat pada wilayah khusus yang disebut dengan DMZ. Pemusatan server pada satu lokasi untuk menghindari beban trafik pada saat – saat jam sibuk dan memudahkan pemeliharaan jaringan jika terjadi gangguan. Pemindahan DNS server dari ITB dengan IP Address 167.205.206.84 (bdg.lapan.go.id) ke Lapan Bandung dan ditempatkan pada DMZ, serta mendaftarkan domain baru dengan nama dirgantara-lapan.or.id yang menggunakan IP Address 202.138.233.102. Pemindahan dan pendaftaran domain baru bertujuan untuk mempersingkat *resolve* (respon) dan

melepaskan ketergantungan pada LAPAN pusat. Website dan e-mail LAPAN Bandung sangat tergantung pada DNS LAPAN pusat, karena merupakan subdomain dari lapan.go.id. Setelah pemindahan dan pendaftaran domain baru, maka konfigurasi *DNS server* pada *client* menggunakan *Primary Server* 202.138.102 dan *Secondary Server* 167.205.206.84, sehingga *resolve* menjadi lebih singkat karena *DNS Server* berada di jaringan LAPAN Bandung.

*LoadBalancing* pada gambar 4.1 ditempatkan pada proxy LAPAN - ITB, kinerja proxy LAPAN - ITB menjadi tinggi dikarenakan menangan fungsi ganda dengan beban trafik masing - masing cukup tinggi. Pertama berkerja sebagai proxy server, dimana proxy server akan menyimpan setiap *cache client* dalam hardisk dengan jumlah *cache* setiap detiknya mencapai ratusan *cache*. Tugas kedua sebagai *LoadBalancing* untuk memutuskan *gateway* yang akan dilalui setiap client. Penangan kedua tugas tersebut membutuhkan kemampuan perangkat keras yang handal serta kecepatan tinggi untuk menulis data kedalam hardisk dan mengambil keputusan *gateway*. *LoadBalancing* berdiri sendiri dan terpisah dari fungsi proxy server, dimana loadbalancing hanya berfungsi sebagai pengambil keputusan *gateway* yang akan dilewati client dan dilengkapi dengan *firewall*. Firewall berfungsi untuk menutup akses website dan port tertentu yang tidak di inginkan, sehingga client tidak bisa menghubungi website dan melewati port yang telah di tutup. Proses menutupan website dan port dilakukan dengan cara membuat *chain* pada *INPUT*, *OUTPUT* dan *FORWARD*. Penutupan website dan Port dilakukan untuk menghindari mengakses website yang tidak diperlukan untuk kepentingan pekerjaan dan mengurangi resiko terkena virus.

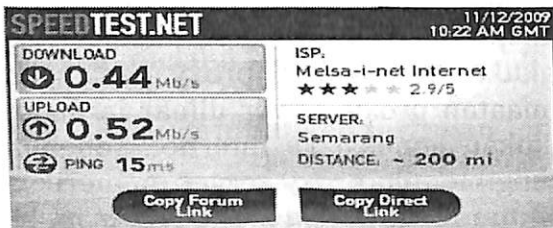
Proxy server pada gambar 4.1 ditempat satu tingkat di atas client dengan tujuan mengurangi jarak tempuh dari *client* ke proxy server dan mengurangi beban trafik pada jalur ITB dan Melsa. Model proxy server di implemtasikan menggunakan Tproxy (Transparan Proxy) yang berjalan di atas *bridges*. Sehingga user tidak perlu melakukan konfigurasi proxy pada web browser dan akan terhindari dari pemanfaatan proxy server diluar jaringan LAPAN Bandung. Pada saat *client* melakukan koneksi ke internet, sebelum diteruskan ke *LoadBalancing client* langsung menuju proxy server memeriksa *cache* terlebih dahulu, apa bila *cache* tidak terdapat dalam *proxy server* maka *client* akan langsung di teruskan ke *LoadBalancing* dan langsung memutuskan kemana *client* tersebut harus melewati *gateway* untuk mencapai tujuannya.



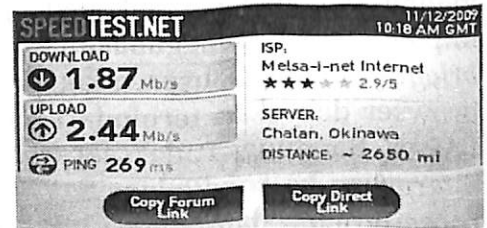
Gambar 4.1 Topologi Baru Jaringan Lapan Bandung

Gambar 4.2 Menunjukkan hasil pengujian pengaksesan sebuah halaman website, dimana gambar 4.2 (a) menunjukkan waktu pengaksesan lebih lambat. Pada saat pertama kali mengakses sebuah website, proxy server belum memiliki cache (jejak) website yang dituju sehingga client langsung mengambil data - data yang terdapat pada website tujuan, sehingga makan waktu yang lebih lama yaitu 19,134 detik.

Kecepatan internet menjadi meningkat, baik koneksi ke jaringan Open IX maupun ke jaringan internasional. Peningkatan kecepatan ini terjadi karena adanya penghematan bandwidth, penghematan ini terjadi karena proxy server menampung semua cache yang telah dilakukan oleh seluruh client jaringan internet LAPAN Bandung.



Gambar 4.3a



Gambar 4.3b

Gambar 4.3 Hasil Test Download dan Upload ke Jaringan IIX

Gambar 4.3(a) Memperlihatkan hasil pengujian kecepatan koneksi ke jaringan OpenIX, dimana hasil yang dicapai 0.44 Mbps dan 0.52 Mbps untuk download dan upload. Pada saat ini koneksi ke jaringan OpenIX LAPAN Bandung mendapatkan bandwidth sebesar 512 Kbps, kalau dihitung maka bandwidth yang diberikan ISP ke LAPAN Bandung sudah sesuai dan pada saat dilakukan pengujian bandwidth pada kondisi jaringan sedang penuh. Gambar 4.3(b) menunjukkan kondisi koneksi pada jaringan internasional mencapai 1.87 Mbps dan 2.44 Mbps untuk download dan upload. Bandwidth internasional yang



diberikan oleh pihak ISP ke LAPAN Bandung sebesar 3 Mbps, kalau dilihat hasil yang didapat dari pengujian lebih dari bandwidth yang di alokasikan oleh pihak ISP, kejadian ini terjadi karena pengujian dilakukan pada saat kondisi jaringan dalam keadaan puncak, pengaruh waktu tunda pada media tranmisi yang digunakan dan banyak router harus dilalui, sehingga bandwidth menjadi lebih kecil dari yang dialokasikan. Sebaiknya pengujian dilakukan pada saat kondisi jaringan sedang kosong, sehingga akan didapat nilai yang sebenarnya.

## **5. KESIMPULAN**

Perubahan topologi jaringan komputer LAPAN Bandung dan penempatan server yang tepat akan meningkatkan kinerja jaringan komputer. Optimalisasi akses internet terjadi karena penempatan proxy server dan LoadBalancing memegang peranan yang sangat penting. Beban trafik pada salah satu jalur tidak terjadi dan menunjukkan peningkatan jaringan yang sangat signifikan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Dian Ardiyansah. 2003. Teknologi Jaringan Komputer. [www.ilmukomputer.com](http://www.ilmukomputer.com)., diakses tanggal 29 Februari 2009
- Rob Pickering. July 2002. Internet Firewall Tutorial., A White Paper
- Manual Netfilter, [www.netfilter.org](http://www.netfilter.org)., diakses April 2008
- Manual Mikrotik V.2. 9. [www.mikrotik.com](http://www.mikrotik.com)., diakses Juli 2008
- Rob Flickenger, Oktotber 2006, How to Accelerate Your Internet., INASP/ICTP, Trieste - Italy
- Manual Squid. 2006. [www.squid-cache.org](http://www.squid-cache.org)., diakses Oktober 2008