

MANAJEMEN JARINGAN KOMPUTER DENGAN MENGUNAKAN MIKROTIK ROUTER (COMPUTER NETWORK MANAGEMENT USED WITH MICROTIC ROUTER)

Sujalwo¹, Bana Handaga², dan Heru Supriyono²

¹Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Komunikasi dan Informatika

²Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

ABSTRACT

This study starts from making observations or collecting data about the condition of computer networks at the Faculties in the distribution of bandwidth and authentication. At the testing stage, it uses a simulation with 3 users in infrastructure and ad-hoc. Hotspot user authentication used to restrict the number of users that use wireless facilities. Speed Internet access becomes faster with the fair distribution of bandwidth for users. Mikrotik is a reliable operating system, not only because safety data are difficult to penetrate, but also router can be used for offices, cafes etc. With the hotspot usage management, it will speed up users to conduct their activities with a large bandwidth which is large enough.

Keywords : Network computer, management bandwidth and routing.

ABSTRAK

Studi ini dimulai dari membuat observasi atau pengumpulan data tentang kondisi jaringan komputer di Fakultas dalam distribusi bandwidth dan authentication. Pada tahap pengujian, menggunakan simulasi dengan 3 pengguna dalam infrastruktur dan ad-hoc. Otentikasi pengguna Hotspot digunakan untuk membatasi jumlah pengguna yang menggunakan fasilitas wireless. Kecepatan akses internet menjadi lebih cepat dengan distribusi bandwidth yang adil bagi pengguna. Mikrotik adalah sistem operasi yang handal, bukan hanya karena data keamanan yang sulit untuk menembus, tapi juga router dapat digunakan untuk kantor, kafe, dan lain-lain. Dengan manajemen penggunaan hotspot, akan mempercepat pengguna untuk melakukan kegiatan mereka dengan bandwidth besar yang cukup besar.

Kata kunci : Jaringan komputer, manajemen bandwidth dan routing.

LATAR BELAKANG

Router berfungsi sebagai jembatan antara 2 jaringan (*network*), sehingga dapat berinteraksi tanpa harus mengganti alamat IP salah satu *network*-nya. Ada dua jenis router yaitu berupa perangkat keras dan perangkat lunak.

Perangkat lunak *router*, yang sering disebut dengan *Router OS*, merupakan system operasi yang digunakan *administrator* untuk mengatur jaringan, jalur perjalanan data, *user*, monitoring trafik dan penanganan apabila terjadi kesalahan pada jaringan komputer.

Dalam aplikasi, *router OS* diinstallkan pada sebuah komputer.

Masalah umum yang biasanya terjadi dalam sebuah jaringan komputer adalah menumpuknya jumlah pengguna yang menggunakan jalur yang sama. Apabila tidak ada pengaturan, ibarat sebuah jalan, maka akan terjadi kemacetan sehingga semua pengguna tidak bisa mengakses tujuan sama sekali. Masalah lainnya adalah masalah penggunaan jaringan oleh orang yang tidak berhak. Maka perlu ada **mekanisme otentikasi** untuk menyaring agar pengguna yang sudah terregistrasi saja yang dapat mengaksesnya.

Penelitian ini dicoba mengenai manajemen jaringan komputer tersebut dengan menggunakan salah satu *router OS* yang ada yaitu *Mikrotik Router*. Dengan tujuan sebagai berikut :

1. Untuk mengatur dan mengetahui alokasi *Bandwidth* untuk akses jaringan local dan internet pada *client* dalam sebuah jaringan komputer.
2. Untuk melakukan pengelolaan (manajemen) pengguna pada *wireless access point (hot spot)*.

TINJAUAN PUSTAKA

Mikrotik Router OS

Mikrotik RouterOSTM, merupakan sistem operasi *Linux base* yang diperuntukkan sebagai *network router*. Didesain untuk memberikan kemudahan bagi penggunanya. Administrasinya bisa dilakukan melalui *Windows application* (WinBox). Selain itu instalasi dapat dilakukan pada sebuah *Personal Computer* (PC). PC yang akan dijadikan *router* mikrotik pun tidak memerlukan *resource* yang cukup besar untuk peng-

gunaan *standard*, misalnya hanya sebagai *gateway*. Untuk keperluan beban yang besar (*network* yang kompleks, *routing* yang rumit dll) disarankan untuk mempertimbangkan pemilihan *resource* PC yang memadai. Fasilitas pada mikrotik antara lain sebagai berikut :

- a. *Management Bandwidth*
- b. *Statefull firewall*
- c. *HotSpot for Plug-and-Play access*
- d. *remote winbox GUI admin*
- e. *Routing*

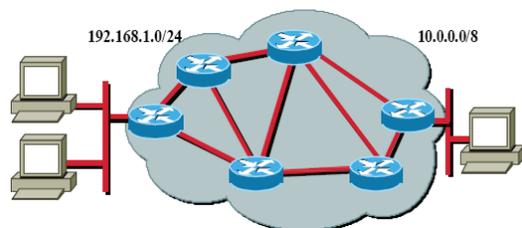
Mikrotik adalah sebuah perangkat lunak yang termasuk dalam *Open Source system* namun bukanlah *free software*, artinya pengguna harus membeli lisensi terhadap segala fasilitas yang disediakan. *Free trial* hanya untuk 24 jam saja. Pengguna bisa membeli *software* mikrotik dalam bentuk CD yang diinstall pada *Hard disk* atau *disk on module* (DOM). Jika pengguna membeli DOM, tidak perlu menginstall perangkat lunak pada PC yang akan dipakai tetapi tinggal menancapkan DOM pada *slot IDE* PC.

Mikrotik sekarang ini banyak digunakan oleh ISP, *provider hotspot*, ataupun oleh pemilik warnet. Mikrotik OS menjadikan *computer* menjadi *router network* yang handal yang dilengkapi dengan berbagai fitur dan *tool*, baik untuk jaringan kabel maupun *wireless*.

Routing

Routing adalah proses membawa *packet data* dari satu *host* ke *host* yang lain tetapi berbeda *subnet*. Komputer A bergabung dengan jaringan 192.168.1.0/24 dengan nomor 192.168.1.3. Jika A ingin berhubungan dengan B (via *hub/switch*) maka proses terjadinya hubungan sama seperti yang dibahas pada bab sebelumnya. Tetapi bila A

ingin berhubungan dengan C yang berbeda subnet maka paket yang akan dikirimkan harus melalui R. Tugas melewatkan paket ini sering disebut sebagai “*packet forwarding*”.



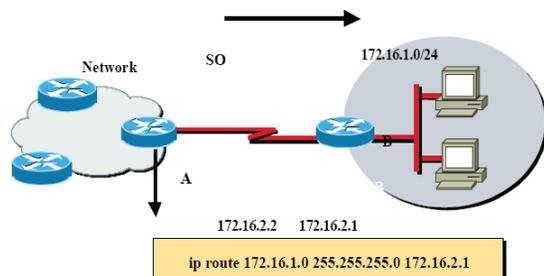
Gambar 1. Ilustrasi Jaringan Internet yang terdiri kumpulan router yang saling terhubung

Paket data dapat dilewatkan dalam sebuah jaringan komputer atau di-*routing*kan oleh sebuah *router* dengan mengetahui

1. Alamat *host* tujuan paket
2. Informasi topologi jaringan dari *router* lainnya
3. Jalur yang mungkin dilalui oleh paket
4. Jalur terbaik untuk menuju ke alamat tujuan
5. Memelihara dan melakukan pengecekan terhadap informasi *routing*

Static Routing

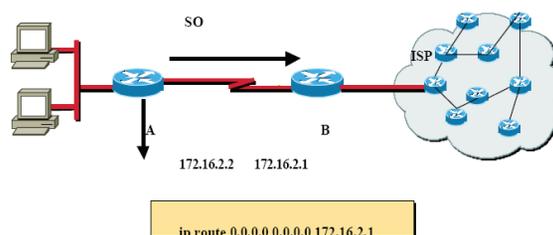
Secara ilustrasi, static routing dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2. Terapan static router B sebagai gateway

Gambar diatas menerapkan *static routing*, dimana jaringan dibawah *router* A apabila ingin menuju ke jaringan 172.16.1.0/24

harus melalui *router* B. Disini *router* B berfungsi sebagai *gateway*. Untuk memudahkan *administrator* yang menangani jaringan yang membutuhkan koneksi ke *internet* (sedangkan *internet* sendiri terdiri dari beratus-ratus nomor jaringan) maka biasanya digunakan *default gateway*.



Gambar 3. Paket yang dikirim melalui default gateway router B

Manajemen Bandwidth

Pengaturan *bandwidth* (*bandwidth management*) pada jaringan komputer diperlukan untuk mengatur tiap data yang lewat, sehingga pembagian *bandwidth* menjadi adil. Dalam hal ini Mikrotik RouterOs juga menyertakan *packet software* untuk mengatur lebar maksimum *bandwidth* yang diizinkan.

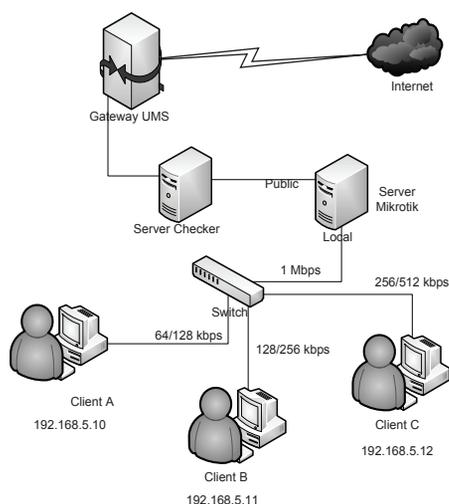
Trafik jaringan berhubungan dengan paket data yang dibangkitkan oleh kartu ethernet (NIC) pada komputer pengirim kemudian data ini akan diterima oleh kartu ethernet komputer penerima, kemudian teruskan oleh *driver* kartu ethernet (*Network Driver*) ke bagian kernel linux untuk diproses. Proses ini hanya mengatur paket data yang keluar maupun masuk melalui satu kartu ethernet. Kernel linux yang bertanggung jawab mengatur aliran data disebut *kernel traffic control*.

Komputer dengan Sistem Operasi linux yang dioperasikan sebagai *gateway* atau *router* memungkinkan aliran paket data dapat diatur secara *bidirectional* (dua arah) melalui

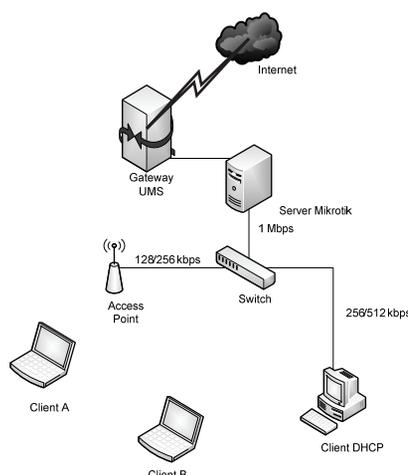
NIC0 dan NIC1. *Gateway* linux dikonfigurasi untuk memisahkan trafik dari jaringan lain atau koneksi internet yang disediakan oleh ISP. Hubungan komputer klien yang dibagikan NIC1 ke ISP dapat dikendalikan, misalnya *bandwidth* smtp di jatah 64Kbps, & ftp mendapatkan bandwidth 10Kbps.

PERANCANGAN SISTEM

Secara garis besar jaringan komputer yang dibangun untuk keperluan penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut: jalur internet yang berasal dari jalur utama (*backbone*) jaringan komputer UMS dimasukkan ke dalam komputer router. Dari komputer router ini kemudian bandwidth dibagi untuk dua kelompok client yaitu client static dan client dinamic. Untuk client static client dihubungkan pada switch hub yang terhubung dengan komputer router sedangkan client dinamic melalui wireless access point yang juga dihubungkan dengan switch hub tersebut. Desain konfigurasi jaringan komputer dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

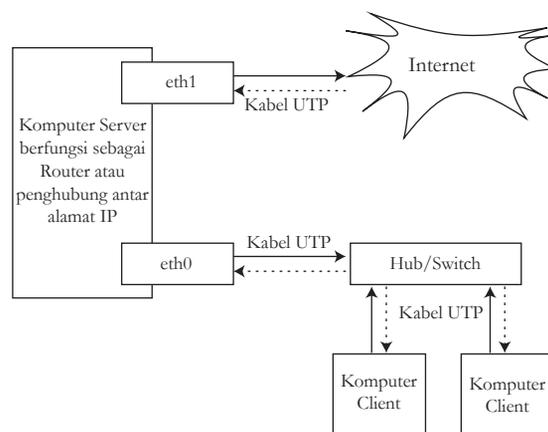


Gambar 4. Konfigurasi jaringan yang dipakai penelitian untuk client static



Gambar 5. Konfigurasi jaringan komputer yang dipakai penelitian untuk client dinamis

Komputer yang digunakan sebagai router mempunyai 2 buah kartu jaringan (*Ethernet card*) yaitu satu *ethernet card* (*eth1*) tersambung dengan jaringan luar (*backbone* jaringan *computer* UMS) dan satu *ethernet card* (*eth0*) terhubung dengan switch hub sebagai pembagi *bandwidth* untuk client. Secara umum susunan *ethernet card* dalam komputer *router* ini dapat digambarkan dalam diagram blok sebagai berikut:



Gambar 6. Diagram blok fungsional pada komputer router

Instalasi dan konfigurasi Perangkat Lunak

Peneliti melakukan langkah pengaturan *system* dengan melakukan instalasi dan

konfigurasi *software* yang dipakai yaitu MikrotikOS yang difungsikan sebagai *router*. Tahap awal adalah mendownload software Mikrotik Router OS dari internet. Karena file tersebut menggunakan format ISO maka langsung saja dibuat *backup file* tersebut pada CD dalam bentuk bootable disk yang akan digunakan dalam *booting*. Sebagai peringatan Mikrotik merupakan *system* instalasi individu sehingga tidak dapat digunakan dalam sistem dual booting sehingga berapapun besar kapasitas *Harddisk* yang dimiliki oleh komputer semuanya hanya akan diisi sistem dari mikrotik saja kecuali bila menggunakan *software virtual PC*.

Langkah instalasi mikrotik router versi 2.9.6

a) Booting melalui CD-ROM

Proses booting pada computer diatur di BIOS agar booting dilakukan lewat CD-ROM, kemudian tunggu beberapa saat di monitor akan muncul proses Instalasi.

b) Memilih paket software

Setelah proses *booting* akan muncul menu pilihan *software* atau paket yang mau di install, pilih sesuai kebutuhan yang akan direncanakan. Paket yang tersedia di Mikrotik.

Welcome to Mikrotik Router Software Installation

Move around menu using 'p' and 'n' or arrow keys, select with 'spacebar'. Select all with 'a', minimum with 'm'. Press 'i' to install locally or 'r' to install remote router or 'q' to cancel and reboot.

c) Instalasi Paket

Ketik "i" setelah selesai memilih software, lalu akan muncul menu pilihan seperti ini :

- Do you want to keep old configuration ? [y/n] ketik Y
- continue ? [y/n] ketik Y

Setelah itu proses *instalasi sistem* dimulai tidak perlu lagi mempartisi *hardisk* karena secara otomatis mikrotik akan membuat partisi sendiri.

d) Proses Check system disk

Setelah komputer booting kembali ke system mikrotik, akan ada pilihan untuk melakukan check system disk, tekan "y".

e) Login Mikrotik router secara Console

Konfigurasi Standar untuk mikrotik ada 2 model, yaitu model teks dan model GUI. Model GUI ada 2 juga, yaitu melalui *Browser* dan melalui *Winbox*. Penelitian ini menggunakan pengaturan dengan model teks (*console*) dan model GUI dengan *winbox*.

Perintah Dasar

Perintah mikrotik sebenarnya hampir sama dengan perintah yang ada di linux sebab pada dasarnya mikrotik ini merupakan kernel Linux yang merupakan hasil pengolahan kembali Linux dari Distribusi Debian. Pemakaian perintah shellnya sama, seperti penghematan perintah, cukup menggunakan tombol TAB di keyboard maka perintah yang panjang, tidak perlu lagi diketikkan, hanya ketikkan awal nama perintahnya, nanti secara otomatis *Shell* akan menampilkan sendiri perintah yang berkenaan. Misalnya perintah *IP ADDRESS* di mikrotik. Cukup hanya mengetikkan *IP ADD* spasi tekan tombol TAB, maka otomatis shell akan mengenali

dan menterjemahkan sebagai perintah *IP ADDRESS*. Setelah login, cek kondisi *interface* atau *ethernet card*. Melihat kondisi *interface* pada Mikrotik Router

```
[admin@Mikrotik] > interface
print
Flags: X - disabled, D -
dynamic, R - running
#   NAME      TYPE  RX-
RATE  TX-RATE  MTU
0   R  ether1  ether   0
0           1500
1   R  ether2  ether   0
0           1500
[admin@Mikrotik]>
```

Jika *interface* terdapat tanda X (disabled) setelah nomor (0,1), maka periksa lagi *ethernet cardnya*, seharusnya R (running).

Cek lagi apakah nama *interface* sudah diganti.

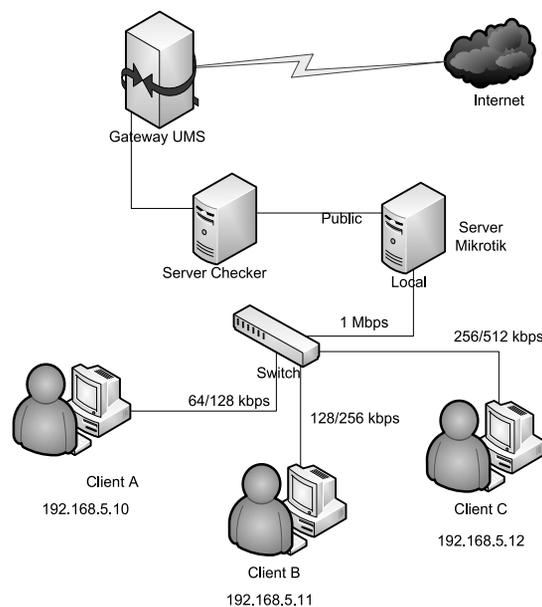
```
[admin@Mikrotik] > /interface
print
Flags: X - disabled, D -
dynamic, R - running
#   NAME      TYPE  RX-RATE
TX-RATE  MTU
0   R  Local   ether   0
0           1500
1   R  Public  ether   0
0           1500
```

Baik dengan menggunakan model teks lewat console maupun melalui GUI winbox, pemakai dapat mengkonfigurasi fasilitas-fasilitas mikrotik router diantaranya konfigurasi Ip Address, DHCP Server, konfigurasi hot spot, Network Address Translation (NAT), dan bandwidth management.

PENGUJIAN DAN ANALISA

Jaringan internet yang dipakai untuk pengujian adalah jaringan computer backbone UMS. Ada sebuah computer (PC) yang difungsikan sebagai router yaitu dengan menggunakan Mikrotik Router OS dan 3

buah client yang disimulasikan sebagai client pengakses internet. Konfigurasi susunan client dan PC router dengan Mikrotik Router OS dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 7. Susunan jaringan computer dalam pengujian di FT. UMS

Pengujian fungsi Bandwidth limiter

Pengujian yang pertama yang dilakukan adalah fasilitas mikrotik router yaitu pembatas bandwidth (bandwidth limiter). Komputer yang berfungsi router mempunyai 2 buah Ethernet card yang satu terhubung dengan jaringan computer UMS dan yang satu lagi terhubung dengan switch hub yang selanjutnya dihubungkan dengan ke-3 buah client yang ada. Bandwidth yang diizinkan untuk masing-masing client dibuat berbeda seperti yang dilihat pada gambar diatas. Alamat internet (Ip Address) pada *Ethernet card* 1 dan 2 dibedakan kelasnya supaya lebih jelas pemilahnya. Peneliti memberikan alamat pada Ethernet card 1 (alamat “public”) sesuai dengan alokasi yang disediakan untuk Laboratorium Komputer FT UMS adalah 10.1.247.20 sedang alamat Ethernet card

kedua (alamat "local") dibuat dalam daerah kelas C yaitu 192.168.5.1. Alokasi alamat pada computer client juga pada daerah kelas C yaitu 192.168.5.10 (untuk client A), 192.168.5.11 (untuk client B), dan 192.168.5.12 (untuk client C).

Mikrotik Router OS mempunyai fasilitas untuk mengatur bandwidth client sehingga memungkinkan alokasi yang ber-

beda bagi masing-masing client yaitu sebagai berikut: pada alamat *user* 192.168.5.10 diberikan *bandwidth in* sebesar 64 kbps sedang *bandwidth out* sebesar 128 kbps. Alamat user 192.168.5.11 diberikan *bandwidth in* sebesar 128 kbps sedangkan *bandwidth out* sebesar 256 kbps dan terakhir alamat *user* 192.168.5.12 diberikan *bandwidth in* sebesar 256 kbps sedang *bandwidth out* 512 kbps.

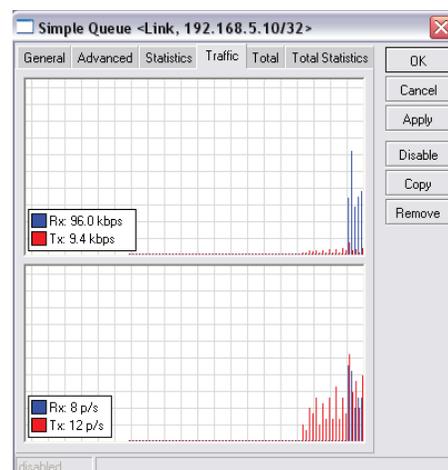
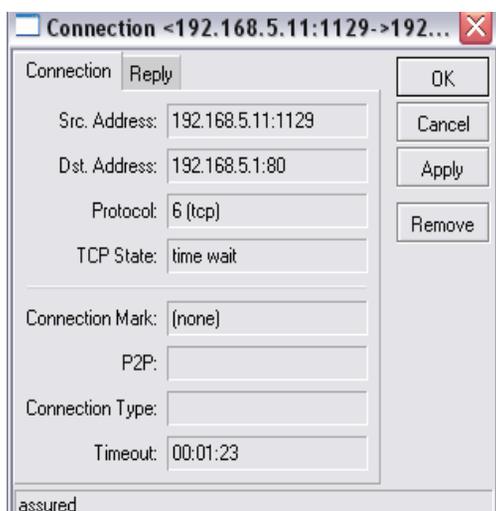
Tabel 1. Keterangan prototype

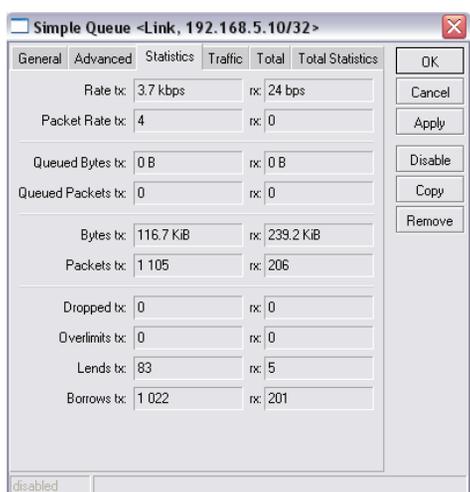
Gateway	Interface	IP Address	IP Client	Bandwidth in	Bandwidth out
10.1.1.20	Public	10.1.247.20			
	Local	192.168.5.1	192.168.5.10	64 kbps	128 kbps
			192.168.5.11	128 kbps	256 kbps
			192.168.5.12	256 kbps	512 kbps

Tabel diatas merupakan jenis pengaturan yang dilakukan untuk memberikan jatah *bandwidth* pada tiap *PC user* melalui mikrotik. Pada kenyataannya dalam memonitoring *bandwidth* tersebut tidak bisa maksimal seperti yang telah diberikan dalam pengaturannya, dikarenakan jumlah pengguna *bandwidth* yang dari *server* seharusnya 1 Mbps harus dibagi pada sejumlah *PC user* sehingga terkadang bisa maksimal terkadang juga kecepatan *access* sangatlah lamban. Pembagian *bandwidth* ini digunakan hanya untuk keperluan *access* ke jaringan WAN atau *internet*.



Gambar 8. Perjalanan alamat atau connection client pada alamat internet



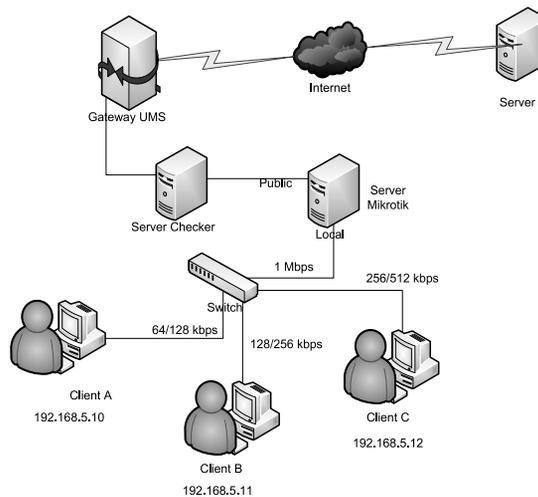


Gambar 9. Monitoring bandwidth meter dan statistiknya

Hasil uji bandwidth limiter

Pada tahap pengujian ini peneliti melakukan *transfer data* pada *server* menggunakan Filezila FTP *client*. Dalam pengujian *network A* alamat 192.168.5.10 dengan besar *bandwidth*

64/128 kbps, B alamat 192.168.5.11 dengan besar *bandwidth* 128/256 kbps dan C alamat 192.168.5.12 dengan besar *bandwidth* 256/512 kbps akan melakukan *transfer data* pada *server* secara bergantian. Selanjutnya *network A, B dan C* melakukan *transfer data* secara bersamaan.



Gambar 10. Transfer data dari client pada server

Tabel 2. Hasil analisa bandwidth download per host

No	Sumber	Tujuan	Bandwidth rata-rata in/out	Waktu download	Besar data
1.	A	Server	3.0 kbps/64.6 kbps	1.5 menit	100 MB
2.			2.4 kbps/64.6 kbps	3.12 menit	200MB
3.	B	Server	4.4 kbps/128.7 kbps	0.78 menit	100 MB
4.			4.2 kbps/128.6 kbps	1.5 menit	200 MB
5.	C	Server	7.9 kbps/257.1 kbps	0.1 menit	100 MB
6.			7.4 kbps/257.1 kbps	0.3 menit	200 MB
7.	A, B dan C	Server	3.5 kbps/64.8 kbps	1.5 menit	100 MB
8.			5.4 kbps/128.6 kbps	0.78 menit	100 MB
9.			4.9 kbps/257.2 kbps	0.1 menit	100 MB

Analisa bandwidth limiter

Dengan menggunakan perhitungan manual didapat rumus :

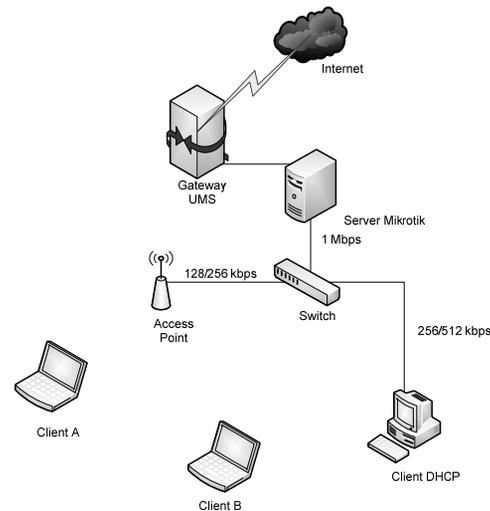
$$\frac{\text{Besar File}}{\text{Kecepatan akses transfer data}} = \text{Sekian menit}$$

1. Dengan adanya batasan sebesar 64 kbps pada uji *bandwidth* di atas telah sesuai dengan ketentuan yang diberikan oleh *server*.
2. Uji *bandwidth* 64 kbps dengan melakukan *download data* sebesar 200 MB telah sesuai dengan jatah yang diberikan,
3. Dengan adanya batasan sebesar 128 kbps pada uji *bandwidth* diatas telah sesuai dengan yang diberikan oleh *server*.
4. Uji *bandwidth* 128 kbps dengan melakukan *download data* sebesar 200 MB telah sesuai dengan jatah yang diberikan dan kecepatan waktu yang sesuai.
5. Dengan adanya batasan sebesar 256 kbps pada uji *bandwidth* diatas telah sesuai dengan yang diberikan oleh *server*, dapat diselesaikan dalam waktu yang cepat.
6. Uji *bandwidth* 256 kbps dengan melakukan *download data* sebesar 200 MB telah sesuai dengan jatah yang diberikan dan kecepatan waktu yang sesuai.
7. Ketika ke tiga network A, B dan C bersamaan melakukan *download data* sebesar 100 MB maka penggunaan *bandwidth* yang telah diatur akan menjadi sangat sibuk sehingga kecepatan setiap *data* akan bergantian terus-menerus.

Analisa manajemen user pengguna hotspot

Pengujian dilakukan di Ruang *Internet* Perpustakaan Universitas Muhammadiyah

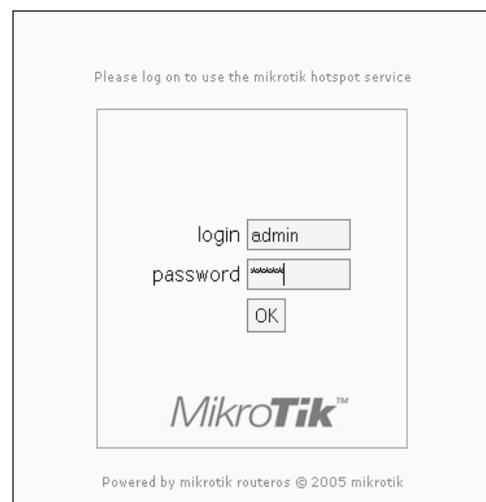
Surakarta. Peneliti membagi pengujian aplikasi ini berdasarkan hak akses user.



Gambar 11. Rancangan simulasi titik penempatan access point

Hak Access Internet Pada Client

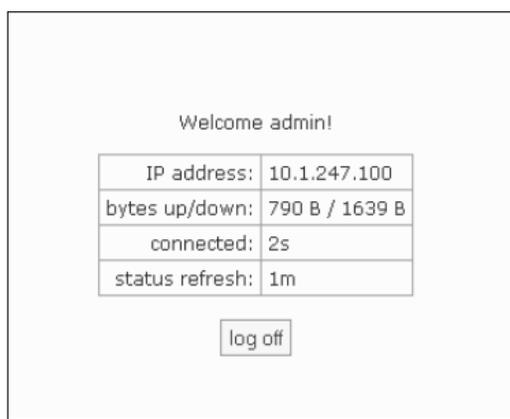
Komputer *client* mengakses aplikasi yang berada di komputer *server* mikrotik melalui *browser internet* dengan alamat mikrotik. Disana *client* harus memiliki ijin penggunaan terhubung *internet* dari *server*. Dengan kata lain *client* yang menginginkan *connection internet* harus memasukkan *username* melalui “*LOGIN=username*” dan *PASSWOERD*=sesuai yang diberikan *server*.



Gambar 12. Status mikrotik pada client

Dengan adanya *login* seperti gambar diatas maka tidak semua *client* pengguna *hotspot* dapat terhubung dengan *internet* tanpa memiliki *username* untuk *login* dan *password* yang ditentukan oleh *admin* atau *server*. Dengan begitu *admin* mudah dalam membatasi *client* tanpa harus mem-*filter* satu per satu *client* yang ada atau pun secara menyeluruh semua *client hotspot* tidak dapat *connect internet*.

Setelah *user* memasukkan *username* pada *login* dan *password* dengan benar maka *user* mendapatkan tampilan seperti tampilan selamat datang dengan diikuti besar *bandwidth* dan juga waktu penggunaan *user connect* dengan *internet*.



Gambar 13. Tampilan login user pada server mikrotik

Kegagalan *Client* Dalam Melakukan *Access* Secara *Local* maupun *Internet*.

Kegagalan *client* dalam menggunakan hak *access*-nya dapat dikarenakan *client* tidak memiliki *member* atau *username* maupun *password* yang benar seperti yang telah diberikan pada *server*. Setiap *client* akan meng-*access internet* akan dipaksa masuk ke tampilan *authentication* yang telah disetting oleh *admin*, sehingga jika *client* belum menjadi *member admin* maka *client* tidak dapat meng-*access internet*. *Member* yang diberikan oleh *server* hanya untuk 1 *user* saja.



Gambar 14. Login user untuk meng-access internet

Analisa User Hotspot

Tabel 3. Hak access user per alamat

No	Alamat User	Mac address	Login	Password	Bandwidth dari server in/out	Bandwidth user
1.	192.168.5.10	00-E0-4C-6D-65-F1	D400030078	Faria078	64 kbps/128 kbps	790 B / 1639 B
2.	192.168.5.11	00-A5-8C-6B-45-G1	D400030078	Faria078	-	-
3.	192.168.5.11	00-A5-8C-6B-45-G1	D400030049	Arjuna049	64 kbps/128 kbps	790 B / 1639 B
4.	192.168.5.12	A4-45-6B-D9-0C-13	D400030090	Mya090	64 kbps/128 kbps	790 B / 1639 B

1. User dengan alamat 192.168.5.10 dapat dengan benar memberika ijin “Login” dan “Password” pada server sesuai dengan data yang diberikan user kepada server bandwidth yang diterima user belum sesuai selama user hanya melakukan ijin masuk untuk dapat meng-access internet saja.
2. User dengan alamat 192.168.5.10 dapat dengan benar memberika ijin “Login” dan “Password” pada server sesuai dengan data yang diberikan user kepada server bandwidth yang diterima user belum sesuai selama user hanya melakukan ijin masuk untuk dapat meng-access internet saja.
3. User dengan alamat 192.168.5.11 tidak dapat melakukan access internet dikarenakan user dengan alamat 192.168.5.10 sedang melakukan access, jadi kode login dan password tidak dapat diulang kembali dalam waktu yang sama. Hal tersebut terjadi karena dalam system filter chain pada hotspot hanya mengijinkan 1 user saja yang boleh masuk dan mem-bypass semua aktifitas internet dan mengarahkannya pada alamat otentikasi yang dibuat.
4. User dengan alamat 192.168.5.11 dapat melakukan access internet karena mendapatkan ijin dari server sesuai dengan procedure yang berlaku untuk dapat melakukan access internet. Dengan username dan password yang berbeda tentunya.
5. User dengan alamat 192.168.5.12 dapat melakukan access setelah memasukan login dan password dengan benar, disini peneliti mengarahkan semua access internet yang terhubung secara DHCP server harus melalui tahap authentication tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa perancangan jaringan menggunakan mikrotik route, masih jauh dari sempurna. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa :

1. Mikrotik router mampu melakukan management user pengguna hotspot, management bandwidth.
2. Server mikrotik dapat digunakan untuk mengatur routing static maupun dynamic.

Saran

Peneliti memiliki beberapa saran yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian berikutnya :

1. Kapasitas jaringan dapat dikendalikan oleh mikrotik artinya jaringan yang dibangun untuk jaringan local maupun internet dapat dikendalikan system dan aplikasinya oleh mikrotik sehingga tidak memberatkan kerja admin dalam mengawasi dan memperbaiki jaringan yang mengalami masalah.
2. Didalam membangun jaringan perlu adanya limitasi bagi para user pengguna hotspot, untuk membatasi jumlah pengguna supaya tidak terlampau banyak user yang melakukan access internet.
3. Management user sangat bermanfaat sekali bila diberlakukan dalam realitanya. Karena dengan memberikan management user pengguna hotspot tersebut, bandwidth dapat lebih terkondisikan karena tidak semua orang dapat melakukan access internet tanpa menjadi member pada admin atau server.

DAFTAR PUSTAKA

- Arinanto, Kurniawan Dwi, 2002, Wardriving Serangan Terhadap Wireless LAN, Program Magister Teknik Elektro, ITB, Bandung.
- Kuntoro Priyambodo Tri, Heriadi Dodi, 2005, *Jaringan Wi-fi*, Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Muhammad, Reza, 2003, 15 Jenis Serangan Cracker, Artikel Populer Ilmu Komputer, www.ilmukomputer.com (diakses Juni 2008).
- Mulyana, Eueung; Purbo, Onno W., 2000, "Firewall: Sekuriti Internet", Computer Network Research Group, ITB, Bandung.
- Neuman, Clifford B, 1993, Proxy-Based Authorization and Accounting for Distributed Systems, Proceedings of the 13th International Conference on Distributed Computing Systems, Pittsburgh, May, 1993.
- Purbo, Onno W, 2005. *Buku pegangan internet wireless dan hotspot*. Jakarta : PT. Elek Media Komputindo
- Rachman Oscar, Yugianto Gin-gin, 2008, *TCP/IP*, Bandung : Infoematika
- Rahardjo, Budi, 2002, *Kemanan Sistem Informasi Berbasis Internet*, PT. Insan Infonesia, Jakarta.
- Rpoix, 2003, Mikrotik OS untuk bandwidth, management, Artikel Populer Ilmu Komputer, www.ilmukomputer.com (diakses Juni 2008).
- Tittel, Ed. 2002. *Schaum's Outline: Computer Networking (Jaringan Komputer)*. Jakarta: Erlangga.
- Taufan Riza, 2001. *Manajemen Jaringan TCP/IP*. Jakarta : PT. Elek Media Komputindo
- Widiyanto Andra, 2007, *Networking & Wireless*, Semarang : Neomedia