

METODE QUEUE TREE DALAM MEMBANGUN MANAJEMEN BANDWIDTH BERBASIS MIKROTIK

Hendra Supendar^{*1}, Martua Hami Siregar^{*2}

^{*1}Program Studi Teknik Informatika, STMIK Nusa Mandiri Jakarta

Jl. Kramat Raya No 18 Jakarta Pusat, DKI Jakarta, (021) 31908575; e-mail: hendrasupendar@gmail.com

^{*2}Program Studi Teknik Komputer AMIK BSI Jakarta

Jl. Rumah Sakit Fatmawati Pd. Labu, Cilandak, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta, (021) 75914750; e-mail:
martua.mhe@bsi.ac.id

Abstrak

Akses jaringan internet saat ini menunjukkan *trend* yang sangat tinggi, baik di bidang pendidikan, ekonomi, sosial bahkan untuk dunia usaha. Penetrasi yang sangat cepat membuat pengguna internet pun semakin banyak. Demikian juga pada PT. Fesry Jaya Nusantara (PT. FYN) sistem jaringan komputer yang sedang berjalan pada PT. FYN saat ini sudah makin berkembang, namun perkembangan jaringan yang memang dibutuhkan PT. FYN ternyata tidak diimbangi oleh pengaturan penggunaan jaringan internet sehingga jaringan masih terasa lambat dan tidak stabil. Oleh karena itu perlu kiranya diterapkan sebuah metoda yang dapat mengatur akses jaringan karyawan sehingga *bandwidth* dapat terbagi secara merata ke semua *client*. Dengan menggunakan metode *queue tree* berbasis mikrotik maka dapat mengatur penggunaan bandwidth dan meminimalisir penyalahgunaan bandwidth internet. Dengan metode ini juga terbukti dapat membatasi koneksi bandwidth baik ketika *download* maupun *upload*.

Kata Kunci: Internet; Mikrotik, Bandwidth, Queue Tree

I. LATAR BELAKANG

PT. Fesry Jaya Nusantara (PT. FYN) adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang perdagangan. Dikarenakan core bisnis perusahaan yang sudah mulai berkembang maka dibangunlah suatu jaringan yang dapat mensupport kegiatan-kegiatan operasional sehari-hari.

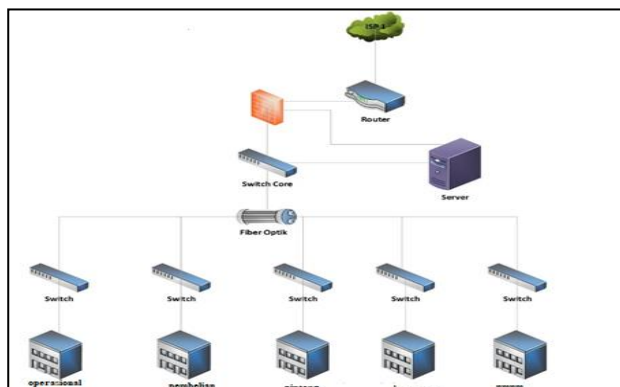
Namun jaringan yang seyogyanya digunakan untuk kepentingan bisnis PT. FYN dalam pelaksanaannya ternyata tidak diikuti oleh naiknya produktifitas waktu karyawan secara signifikan. Beberapa user sering memakai waktu kerja untuk kegiatan-kegiatan browsing pada situs yang tidak tepat dan kadang juga melakukan streaming film dan lagu bahkan tidak jarang mendownloadnya juga. Kegiatan-kegiatan ini ternyata menghabiskan *source bandwidth* yang tidak sedikit, sehingga mengganggu aktifitas-aktifitas yang lain. Walaupun sudah menggunakan router untuk membagi jaringan namun tetap saja masalah-masalah tersebut masih terjadi di PT. FYN.

Paper ini dibuat sebagai penelitian untuk menganalisa kebutuhan sistem yang akan diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan *bandwidth* yang tidak merata.

Manajemen *bandwith* merupakan cara pengaturan *bandwith* supaya terjadi pemerataan pemakaian *bandwith*. Sebuah router memiliki kemampuan routing, artinya router secara cerdas dapat mengetahui kemana rute perjalanan informasi (paket) akan dilewatkan, apakah ditujukan untuk host lain yang satu network atau berada di network yang berbeda. [Pamungkas et al.]

Banyak cara dilakukan untuk mengatur *bandwidth* atau yang lebih dikenal dengan nama *bandwidth management*. Salah satunya adalah dengan metoda *Queue tree*.

Teknik *Queue tree* adalah pelimitan yang sangat rumit karena pelimitan ini berdasarkan protokol, *ports*, *IP Address*, bahkan kita harus mengaktifkan fitur *Mangle* pada *Firewall* jika ingin menggunakan *Queue Tree*. *Queue Tree* berfungsi untuk melimit *bandwidth* pada mikrotik yang mempunyai dua koneksi internet karena paket marknya lebih berfungsi dari pada di *Simple Queue*. *Queues tree* juga digunakan untuk membatasi satu arah koneksi saja baik itu *download* maupun *upload*. [Syaifuddin et al., 2005]



Gambar 1. Jaringan Komputer PT. Fesry Jaya Nusantara

II. TINJAUAN PUSTAKA

Bandwidth

Bandwidth adalah kecepatan maksimum yang dapat digunakan untuk melakukan transmisi data antar komputer pada jaringan IP atau internet. [Sukahridhoto, 2014]

Dalam perancangan jaringan, *bandwidth* merupakan suatu yang harus diperhitungkan agar dapat memenuhi kebutuhan pelanggan yang dapat digunakan menjadi parameter untuk menghitung jumlah peralatan yang dibutuhkan dalam suatu jaringan. Perhitungan ini juga sangat diperlukan dalam efisiensi jaringan dan biaya serta sebagai acuan pemenuhan kebutuhan untuk pengembangan di masa mendatang. Packet loss (kehilangan paket data pada proses transmisi) dan *desequencing* merupakan masalah yang berhubungan dengan kebutuhan *bandwidth*, namun lebih dipengaruhi oleh stabilitas rute yang dilewati data pada jaringan, metode antrian yang efisien, pengaturan pada router, dan penggunaan kontrol terhadap kongesti (kelebihan beban data) pada jaringan. *Packet loss* terjadi ketika terdapat penumpukan data pada jalur yang dilewati dan menyebabkan terjadinya *overflow buffer* pada router.

Queue Tree

Queue Tree adalah konfigurasi *queue* yang bersifat *one way* (satu arah), yang berarti sebuah konfigurasi *queue* hanya akan mampu melakukan *queue* pada satu arah jenis traffic. Jika sebuah konfigurasi *queue* ditujukan untuk melakukan *queue*

terhadap *bandwidth* download, maka konfigurasi tersebut tidak akan melakukan *queue* untuk *bandwidth* upload, demikian pula sebaliknya. Sehingga untuk melakukan *queue* terhadap traffic upload dan download dari sebuah *computer client* harus membuat dua konfigurasi *queue*. [Towidjojo, 2016]

Jika memiliki beberapa konfigurasi *queue* pada *queue tree*, maka konfigurasi *queue* tersebut akan dieksekusi secara bersamaan atau simultan. Ini menyebabkan urutan konfigurasi *queue* pada *queue tree* tidak berpengaruh terhadap hasil manajemen *bandwidth* yang diinginkan karena pada saat konfigurasi, tidak bisa memindahkan urutan dari konfigurasi *queue* yang ada. Dengan diprosesnya paket secara simultan, maka penggunaan *queue tree* jelas akan lebih mempercepat processing packet.

Mikrotik RouterOS

Mikrotik RouterOS adalah system operasi yang dipakai untuk router – router yang diproduksi oleh Mikrotik. Dengan menggabungkan RouterOS ini sebuah PC bisa berfungsi menjadi router mikrotik. [Musajid, 2015]

RouterOS merupakan sistem operasi berbasis Linux. Mikrotik mempunyai fungsi meliputi :

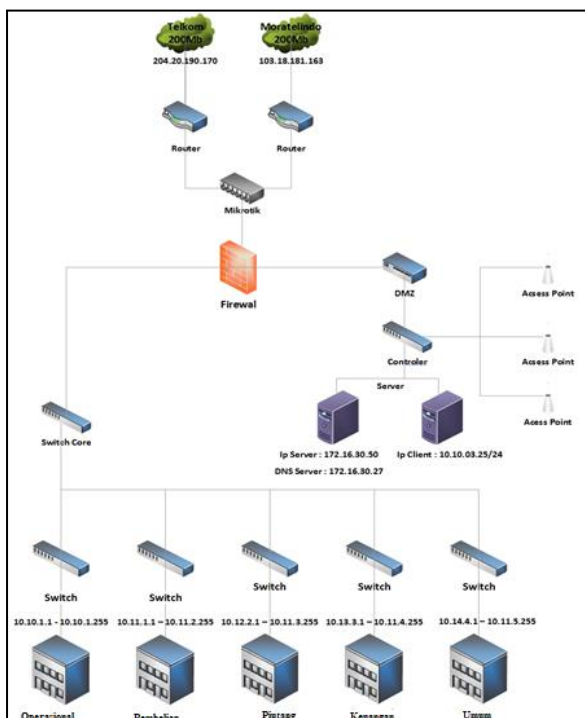
1. Aplikasi manajemen bandwidth
2. Aplikasi Firewall
3. Aplikasi Wireless Access Point
4. Aplikasi Backhaul Link
5. Sistem Hotspot
6. Virtual Private Network
7. Routing
8. VLAN
9. DLL

Ada dua acara untuk mensimulasikan Mikrotik RouterOS di GNS3 yaitu menggunakan Qemu atau menggunakan VirtualBox.

Mikrotik pada standar perangkat keras berbasis Personal Computer (PC) dikenal dengan kestabilan, kualitas kontrol dan fleksibilitas untuk berbagai jenis paket data dan penanganan proses rute (routing). Mikrotik yang dibuat sebagai router berbasis komputer banyak bermanfaat untuk sebuah Internet Service Provider (ISP) yang ingin menjalankan beberapa aplikasi mulai dari hal yang paling ringan hingga tingkat lanjut. Selain routing, Mikrotik dapat digunakan sebagai manajemen kapasitas akses (*bandwidth*, firewall, wireless access point (WiFi), backhaul link, hotspot system, virtual private network server dan masih banyak lainnya [Supendar and Handrianto, 2017]

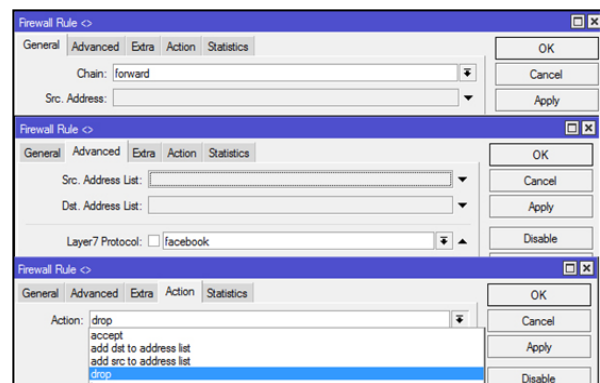
III. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisa permasalahan jaringan komputer yang ada pada PT. FYN. Skema jaringan yang sudah ada tidak mengalami perubahan yang signifikan, hanya dibuat agar proses penerapan manajemen *bandwidth* dapat mengatasi semua permasalahan yang ada. Penambahan seperti ISP ke 2 dan beberapa akses point serta mikrotik diharapkan akan membuat jaringan PT. FYN dapat berjalan tanpa gangguan. Pengkonfigurasi Router mikrotik juga dianggap merupakan hal yang terpenting dari manajemen *bandwidth* tersebut. Keamanan jaringan juga sangatlah penting untuk melindungi sebuah data agar tidak dicuri atau di hack oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab. Adapun keamanan jaringan yang digunakan adalah fungsi *firewall* pada router mikrotik. Fitur *firewall* yang digunakan adalah *Filter Rules*. *Filter rules* merupakan salah satu *firewall* pada mikrotik yang digunakan untuk menentukan apakah suatu paket data dapat masuk atau tidak kedalam sistem router mikrotik. *Filter rules* digunakan untuk memblock website yang berpotensi memakan banyak *bandwidth*.



Gambar 2. Jaringan Mikrotik PT. FYN

Untuk mensimulasikan jaringan yang telah dibuat digunakan sebuah software bantuan bernama *winbox*. Cara penggunaannya : pada halaman utama WinBox, pilih IP lalu klik *firewall* kemudian pilih Layer7 Protocol lalu klik add (+) Selanjutnya di halaman New Firewall L7 Protocol ketikkan pada kolom Name:(nama situs yang akan diblok). Kemudian pada kolom Regexp: (alamat situs yang akan diblok) lalu klik Ok. Setelah itu *Filter Rules*. Klik add (+), kemudian pada menu general pilih *chain: forward*. Pada menu *advanced* pilih layer7 protocol pada (nama yang diisi pada layer7 protocol) langkah berikutnya pilih menu action klik drop lalu Ok.



Gambar 3. Tampilan Filter Rules

Untuk mensetting metoda Queue Tree pada winbox maka langkah yang dilakukan adalah membuka menu pada WinBox, lalu klik IP, setelah itu Klik *Firewall*, pilih menu NAT kemudian pilih add (+). Pada menu general kita isi chain dan out interface nya. Lalu pada menu action pilih masquerade, klik apply lalu ok. Kemudian setting mangle untuk menandakan traffic upload dan download. Selanjutnya adalah setting *queue tree* lalu klik menu Queue pada WinBox. Pada Queue List pilih menu queue tree lalu klik add (+). Selanjutnya membuat type queue upload dan type queue download.

Pada Jaringan ini digunakan sebuah router mikrotik yang mengontrol dua buah user sebagai simulasi dimana user tersebut dibebani *bandwidth* sebesar 1 Mbps per user. Agar *bandwidth* dapat terbagi secara merata ada beberapa tahapan yang harus di konfigurasi pada router mikrotik. Adapun tahapannya adalah sebagai berikut :

1. Konfigurasi NAT

NAT (*Network Address Translation*) berfungsi agar komputer server dan *client* dapat terhubung ke internet. NAT akan mengubah alamat komputer yang memiliki IP

private dan menjadikannya IP public menggunakan metode *Masquerade*.

2. Konfigurasi *Mangle*

Mangle berfungsi untuk melakukan mark pada suatu paket. Untuk penandaan suatu paket digunakanlah forward yang berguna untuk meneruskan suatu koneksi yang terjadi dari private ke public tanpa terjadi suatu proses di dalam router.

Pengujian Jaringan

Pengujian jaringan dilakukan setelah melakukan konfigurasi terhadap metode Queue Tree. Pengujian ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan bandwidth yang ada di PT. FJN.

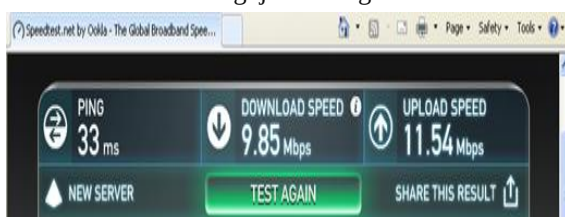
1. Pengujian Jaringan Awal

Pengujian jaringan awal sebelum dilakukan konfigurasi manajemen *bandwidth* dengan menggunakan metode *Queue Tree*. User yang digunakan pada pengujian jaringan awal ini adalah 2 user, pengujian jaringan awal akan menggunakan aplikasi berbasis web yaitu www.speedtest.net secara bersamaan pada setiap user. Untuk mengetahui berapa besaran *bandwidth download* dan *upload* yang di dapat pada setiap user.

a. Pengujian jaringan awal pada user 1

Setelah dilakukan pengujian jaringan awal pada speedtest.net terhadap user 1 diketahui speed download yang didapat sebesar 9.85 Mbps dan speed upload sebesar 11.54 Mbps. Seperti yang tertera di gambar 4.

Gambar 4. Pengujian Jaringan Awal user 1



b. Pengujian jaringan awal pada user 2

Setelah melakukan pengujian jaringan awal pada speedtest.net terhadap user 2 diketahui speed download yang didapat sebesar 1.39 Mbps dan speed upload sebesar 6.49 Mbps, seperti yang dapat dilihat pada gambar 5.

Gambar 5. Pengujian Jaringan Awal user 1

Setelah dilakukan speedtest secara bersamaan dapat dilihat antara user 1 dan user 2 tidak mendapatkan bandwidth yang merata. Dimana user 1 mendapatkan bandwidth lebih besar daripada user 2.

Tabel 1. Pengujian pertama User 1 dan 2

User	1	2
Download	9,85 Mbps	1,39 Mbps
Upload	11,54 Mbps	6,49 Mbps

2. Pengujian Jaringan Akhir

Pengujian jaringan akhir dilakukan setelah konfigurasi manajemen bandwidth pada user 1 dan user 2 sebagai simulasi. Dimana tiap user diberikan maksimal limit bandwidth sebesar 1 Mbps.

a. Pengujian jaringan akhir pada user 1

Dari pengujian yang telah dilakukan pada speedtest.net, terlihat bahwa alokasi bandwidth download dan upload maksimal dapat digunakan oleh user 1 hanyalah 1 Mbps. Dimana speed downloadnya sebesar 0.97 Mbps dan uploadnya sebesar 0.95 Mbps. Seperti



terlihat pada gambar 6.

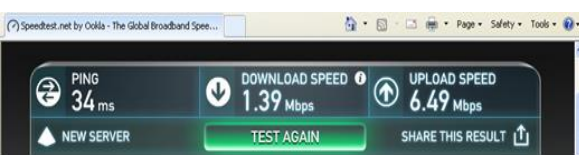
Gambar 6. Pengujian jaringan akhir user 1



2. Pengujian jaringan akhir pada user 2

Gambar 7. Pengujian jaringan akhir user 2

Dari pengujian yang telah dilakukan pada speedtest.net, terlihat bahwa alokasi bandwidth



download dan upload maksimal dapat digunakan

oleh user 2 hanyalah 1 Mbps. Dimana speed downloadnya sebesar 0.98 Mbps dan uploadnya sebesar 0.97 Mbps.

Tabel 2 Pengujian akhir user 1 dan 2

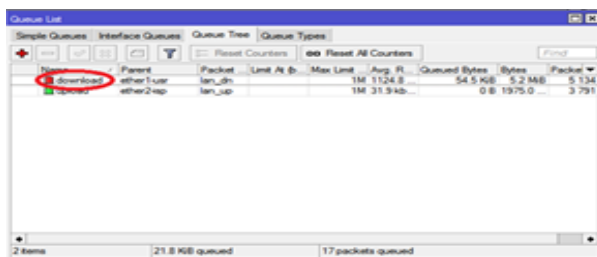
User	1	2
Download	0,97 Mbps	0,95 Mbps
Upload	0,98 Mbps	0,97 Mbps

Setelah dilakukan speedtest secara bersamaan dapat dilihat antara user 1 dan user 2 mendapatkan bandwidth yang hampir merata.

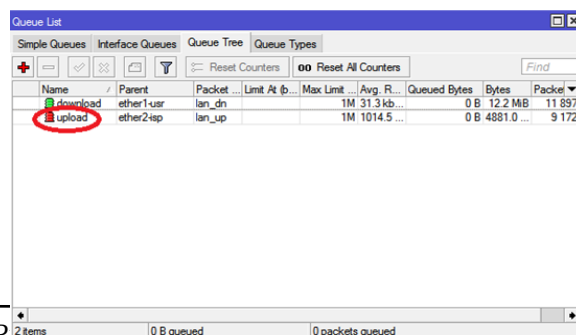
3. Pengujian Queue List

a. Queue list untuk download

Berikut ini adalah gambar dari simulasi download. Dimana saat tanda hijau berubah menjadi merah berarti download itu berjalan. Dengan parent nya yaitu ether1-usr dan packet mark nya adalah lan_dn (download). Sedangkan max limit 1 Mbps dengan average rate nya sebesar 1124.8 kb pada download dan 31.9 kb pada uploadnya.



Gambar 8. Pengujian Jaringan Akhir Download Pada Winbox



Community Services, LP3M.
School of Informatics Management and Computing, STMIK Jayakarta
Telp. +62-21-3905050, URL: <http://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/jisamar>
Email: jisamar@stmikjayakarta.ac.id, jisamar2017@gmail.com

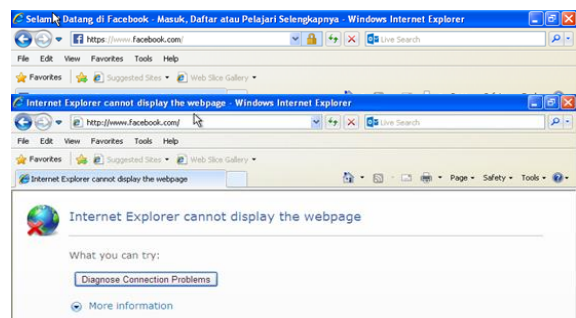
b. Queue list pada upload

Berikut ini adalah gambar dari simulasi upload. Dimana saat tanda hijau berubah menjadi merah berarti upload itu berjalan. Dengan parent nya yaitu ether2-isp dan packet mark nya adalah lan_up (Upload). Sedangkan max limit 1 Mbps dengan average rate nya sebesar 1014.5 kb pada upload dan 31.3 kb pada download.

Gambar 9. Pengujian Jaringan Akhir Download Pada Winbox

4. Pengujian blokir situs web

Sebelum dilakukan pemblokiran web maka setiap user yang mengakses situs web yang tidak ada hubungannya dengan pekerjaan akan bisa user lakukan, seperti membuka situs www.facebook.com. Namun setelah dilakukan pemblokiran situs maka situs tersebut tidak akan bisa di buka oleh user manapun.



Gambar 10. www.facebook.com sebelum di blok

Gambar 11

. www.facebook.com sesudah di blok

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan manajemen bandwidth dengan menggunakan metoda *queue tree* maka jaringan akan menjadi lebih menjadi lebih simple dalam pengelolaan bandwidth, setiap user akan terbagi rata sehingga tidak ada lagi bandwidth user yang terambil oleh user lain, hasil ini sudah di uji cobakan didalam

simulasi jaringan PT. FJN telah terbukti bahwa pemakaian bandwidth di semua user hampir terbagi rata.

Pengelolaan bandwidth yang efisien dan optimal dalam penggunaannya, dapat menaikkan produktifitas pekerja dan menaikkan profit perusahaan dimana tidak banyak waktu yang terbuang atas ke tidak produktifan yang dilakukan user.

Memanajemen bandwidth pada sebuah jaringan tidaklah membutuhkan biaya tambahan

seperti menambah jumlah bandwidth, karena dapat dikonfigurasi melalui device Mikrotik yang ada pada server, sehingga mengurangi biaya operasional maupun biaya pengadaan pada perusahaan.

Berdasarkan evaluasi, aplikasi manajemen bandwidth dengan menggunakan metode queue tree cukup handal (reliable) dan aman dalam proses pertukaran data yang terjadi pada PT. FJN.

REFERENSI

- [1] Musajid A. 2015. Jaringan Virtual Mikrotik, Cisco & Juniper Dengan GNS3 Title. Jakarta: Jasakom.
- [2] Pamungkas CA, Kunci K, Komputer J, Routerboard M, Bandwith M. MANAJEMEN BANDWITH MENGGUNAKAN MIKROTIK ROUTERBOARD DI POLITEKNIK INDONUSA SURAKARTA. 1: 2442–7942.
- [3] Sukahridhoto S. 2014. Buku Jaringan Komputer 1.
- [4] Supendar H, Handrianto Y. 2017. Simple Queue Dalam Menyelesaikan Masalah Manajemen Bandwidth Pada Mikrotik Bridge. 4: 21–30.
- [5] Syaifuddin A, Yunus M, Sundari R. 2005. Hauru no ugoku shiro. Tokuma Shoten. 60-74 p.
- [6] Towidjojo R. 2016. Mikrotik Kung Fu Kitab 3 No Title. Jakarta: Jasakom.