

Analisis *QoS (Quality of Service)* Jaringan Kampus dengan Menggunakan *Microtic Routerboard*

(Studi Kasus : Fakultas Ilmu Komputer Unika Santo Thomas S.U)

Parasian Silitonga¹, Irene Sri Morina²
Fakultas Ilmu Komputer Unika St. Thomas S.U¹
RSUP Haji Adam Malik Medan²

Abstrak

Jaringan komputer merupakan kumpulan komputer, printer dan peralatan lainnya yang terhubung antara satu dengan yang lain. Data dan informasi dialirkan melalui melalui kabel-kabel atau tanpa kabel sehingga memungkinkan pengguna jaringan komputer dapat saling bertukar dokumen dan data, atau bahkan bersama-sama menggunakan hardware/software yang terhubung dengan jaringan.

Seiring dengan perkembangan jaman dan tuntutan akan layanan informasi yang cepat, tepat, dan akurat membuat jaringan komputer menjadi sebuah kebutuhan utama, khususnya dalam dunia kampus. Sebuah kampus seolah-olah menjadi tertutup dan tidak berkembang tanpa adanya jaringan komputer yang handal di dalamnya.

Sebuah jaringan komputer yang handal tidak hanya terbatas pada kecanggihan perangkat yang tersedia atau koneksi yang dibangun antar unit, tetapi lebih kepada layanan yang dapat memberikan kepuasan kepada penggunaannya. Layanan-layanan yang dapat dimanfaatkan dari sebuah jaringan komputer di kampus berupa layanan system informasi kampus, layanan internet, layanan penggunaan sumber daya (perangkat lunak, dan perangkat keras), dan masih banyak lagi.

QoS (Quality of Service) merupakan teknologi yang diterapkan dalam jaringan komputer untuk memberikan layanan yang optimal dan adil bagi para pengguna jaringan komputer. *QoS* memungkinkan administrator jaringan untuk dapat menangani berbagai efek akibat terjadinya kemacetan (*congestion*) pada lalu lintas aliran paket di dalam jaringan.

Manajemen *bandwith* merupakan hal penting dalam sebuah jaringan komputer. Manajemen *bandwith* berfungsi untuk mengatur *bandwith* jaringan sehingga setiap pengguna jaringan memperoleh *bandwith* yang adil dan merata. Manajemen *bandwith* yang baik dapat menjadi tolak ukur tingkat *QoS* jaringan serta dapat menjamin pemakaian *bandwith* yang terkontrol dan tidak mengalami kebocoran.

Mikrotik *routerboard* merupakan sebuah perangkat jaringan komputer yang menggunakan *Microtik RouterOS* yang berbasis *Linux* dan diperuntukkan bagi *network router*. *Microtic routerboard* memiliki beberapa fasilitas seperti *bandwith management*, *stateful firewall*, *hotspot for plug and play access*, *remote Winbox GUI admin*, dan *routing*.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk melakukan manajemen *bandwith* dengan menggunakan *microtic routerboard* serta melakukan analisis *QoS (Quality of Service)* jaringan kampus di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas S.U. Hasil analisis yang diperoleh dari penelitian ini akan digunakan sebagai rekomendasi manajemen jaringan di Univerisitas Katolik Santo Thomas S.U.

Kata Kunci : Jaringan Komputer, *Mikrotik Routerboard*, *QoS (Quality of Service)*, Manajemen *Bandwith*

1. PENDAHULUAN

Jaringan komputer bukan lagi merupakan hal yang baru untuk saat ini. Setiap perusahaan baik pemerintah maupun swasta, pendidikan dan non pendidikan, perusahaan profit dan non profit, telah memiliki jaringan komputer. Penggunaan jaringan komputer menjadi sangat meningkat dikarenakan kebutuhan akan informasi yang menjadi semakin tinggi.

Jaringan komputer merupakan kumpulan komputer, printer dan peralatan lainnya yang terhubung antara satu dengan yang lain (Taufan, 2001). Data dan informasi dialirkan melalui melalui kabel-kabel atau tanpa kabel sehingga memungkinkan pengguna jaringan komputer dapat saling bertukar dokumen dan data, atau bahkan bersama-sama menggunakan hardware/ software yang terhubung dengan jaringan.

Masalah yang sering terjadi dalam sebuah jaringan komputer adalah banyaknya jumlah pengguna yang menggunakan jalur

jaringan komputer. Akibatnya adalah jika tidak ada pengaturan maka akan terjadi kemacetan sehingga dapat mengakibatkan semua pengguna tidak dapat melakukan akses terhadap jaringan tersebut.

Manajemen *bandwith* merupakan hal penting dalam sebuah jaringan komputer. Manajemen *bandwith* berfungsi untuk mengatur *bandwith* jaringan sehingga setiap pengguna jaringan memperoleh *bandwith* yang adil dan merata walaupun pengguna jaringan tersebut banyak.

Bandwidth merupakan kisaran frekuensi yang dinyatakan dalam kilobit per detik (kbps), yang dapat melewati *channel* transmisi dalam sebuah jaringan. *Bandwidth* menentukan kecepatan pengiriman data melalui *channel*. Semakin besar *bandwidth* yang diberikan, semakin banyak data yang dapat dikirimkan pada waktu yang sudah ditentukan.

Manajemen *bandwidth* menggambarkan kebijakan yang diterapkan dalam manajemen jaringan untuk memastikan performa jaringan yang baik dan memuaskan. Sebuah jaringan komputer dapat dikatakan baik atau memuaskan ditentukan oleh *QoS (Quality of Service)* jaringan tersebut. *QoS (Quality of Service)* merupakan teknologi yang diterapkan dalam jaringan komputer untuk memberikan layanan yang optimal dan adil bagi para pengguna jaringan komputer (Joko, 2001). *QoS* memungkinkan administrator jaringan untuk dapat menangani berbagai efek akibat terjadinya kemacetan (*congestion*) pada lalu lintas aliran paket di dalam jaringan. *Quality of Service (QoS)* merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu servis (Riadi, Wicaksono, 2011).

Universitas Katolik Santo Thomas merupakan salah satu universitas swasta di kota Medan. Saat ini Universitas Katolik Santo Thomas telah membangun jaringan kampus dengan menggunakan perangkat *fiber optic* yang menghubungkan antar unit yang ada didalamnya. Masalah yang sedang dihadapi saat ini adalah perlunya manajemen jaringan yang baik sehingga performa jaringan yang dibangun sepadan dengan perangkat yang telah disiapkan.

Selain menggunakan perangkat *fiber optic*, Universitas Katolik Santo Thomas juga menggunakan *Microtic Routerboard RB 1200*, sebagai router yang berfungsi untuk mengelola *bandwith* jaringan kampus. Mikrotik

routerboard merupakan sebuah perangkat jaringan komputer yang menggunakan *Microtic RouterOS* yang berbasis *Linux* dan diperuntukkan bagi *network router (Rpoix, 2003)*. *Microtic routerboard* memiliki beberapa fasilitas seperti *bandwith management, stateful firewall, hotspot for plug and play access, remote Winbox GUI admin, dan routing*.

Dengan menggunakan *Microtic Routerboard* diharapkan manajemen *bandwith* jaringan kampus di Universitas Katolik Santo Thomas dapat dilakukan dengan baik sehingga dapat mencapai *QoS* jaringan yang memuaskan.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk melakukan manajemen *bandwith* dengan menggunakan *microtic routerboard* serta melakukan analisis *QoS (Quality of Service)* jaringan kampus di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas S.U. Hasil analisis yang diperoleh dari penelitian ini akan digunakan sebagai rekomendasi manajemen jaringan di Universitas Katolik Santo Thomas S.U.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jaringan Komputer

Jaringan komputer merupakan kumpulan komputer, printer dan peralatan lainnya yang terhubung antara satu dengan yang lain (Taufan, 2001). Dua buah komputer dikatakan terhubung bila keduanya dapat saling bertukar data dan informasi.

Jaringan komputer menjadi penting bagi karena jaringan komputer mempunyai tujuan yang menguntungkan. Tujuan jaringan komputer (Tenenbaum, 2003) antara lain:

1. *Resource sharing* / berbagi sumber : seluruh program, peralatan dan data yang dapat digunakan oleh setiap orang yang ada di jaringan tanpa dipengaruhi lokasi sumber dan pemakai.
2. *High reliability* /kehandalan tinggi : tersedianya sumber-sumber alternatif kapanpun diperlukan.
3. *Scalability* / skalabilitas : meningkatkan kinerja dengan menambahkan komputer server atau client dengan mudah tanpa mengganggu kinerja komputer server atau komputer client yang sudah ada lebih dulu.
4. Medium komunikasi : memungkinkan kerjasama antar orang-orang yang saling berjauhan melalui jaringan komputer baik untuk bertukar data maupun berkomunikasi.

5. Akses informasi luas : dapat mengakses dan mendapatkan informasi dari jarak jauh.
6. Komunikasi orang ke orang : digunakan untuk berkomunikasi dari satu orang ke orang yang lain.

Penggunaan jaringan komputer menjadi sangat populer saat ini dikarenakan pelayanan informasi menjadi semakin cepat dan tidak hanya memenuhi kebutuhan individu melainkan kebutuhan massal.

Jaringan komputer saat ini bahkan telah mencapai koneksi global (dunia) yakni dengan adanya internet. Penggunaan layanan internet juga telah beragam sifatnya seperti *email, web, chatting, browsing, dan multimedia*.

Dengan beragam aplikasi yang dapat diakses melalui jaringan komputer serta banyaknya pengguna jaringan mengakibatkan kebutuhan bandwidth menjadi hal penting untuk menjamin semua pengguna jaringan komputer memiliki jatah yang adil.

2.2. Manajemen *Bandwidth*

Bandwidth merupakan kapasitas atau daya tampung kabel *Ethernet* agar dapat dilewati trafik paket data dalam jumlah tertentu. *Bandwidth* juga biasa berarti jumlah konsumsi paket data per satuan waktu dinyatakan dengan satuan *bit per second (bps)* (Santosa, 2004). *Bandwidth* menjadi tolak ukur kecepatan transfer informasi melalui *channel*. Semakin besar *bandwidth*, semakin banyak informasi yang bisa dikirimkan.

Manajemen *bandwidth* merupakan teknik pengelolaan jaringan sebagai usaha untuk memberikan performa jaringan yang adil dan memuaskan. Manajemen *bandwidth* juga digunakan untuk memastikan *bandwidth* yang memadai untuk memenuhi kebutuhan trafik data dan informasi serta mencegah persaingan antara aplikasi.

Manajemen *bandwidth* menjadi hal mutlak bagi jaringan multi layanan, semakin banyak dan bervariasinya aplikasi yang dapat dilayani oleh suatu jaringan akan berpengaruh pada penggunaan *link* dalam jaringan tersebut. *Link-link* yang ada harus mampu menangani kebutuhan user akan aplikasi tersebut bahkan dalam keadaan *kongesti* sekalipun.

2.3 *Quality of Service (QoS)*

Kinerja sebuah jaringan komputer dapat bervariasi akibat beberapa masalah, seperti halnya masalah *bandwidth, latency* dan *jitter*,

yang dapat membuat efek yang cukup besar bagi banyak aplikasi dalam suatu jaringan.

Baik atau buruknya kinerja sebuah jaringan dapat diukur dengan menggunakan *QoS (Quality of Service)*. *QoS (Quality of Service)* merupakan teknologi yang diterapkan dalam jaringan komputer untuk memberikan layanan yang optimal dan adil bagi para pengguna jaringan komputer. *QoS* memungkinkan administrator jaringan untuk dapat menangani berbagai efek akibat terjadinya kemacetan (*congestion*) pada lalu lintas aliran paket di dalam jaringan (Tri, 2001).

Parameter *QoS* adalah *delay/latency, jitter, packet loss, throughput, MOS, echo cancellation* dan *PDD*. *QoS* memberikan jaminan layanan yang baik dengan menyediakan *bandwith* untuk mengatasi setiap parameter pada *QoS* tersebut. Dalam usaha menjaga dan meningkatkan nilai *QoS*, dibutuhkan teknik untuk menyediakan utilitas jaringan, yaitu dengan mengklasifikasikan dan memprioritaskan setiap informasi sesuai dengan karakteristiknya masing-masing.

2.4 *Mikrotik Routerboard*

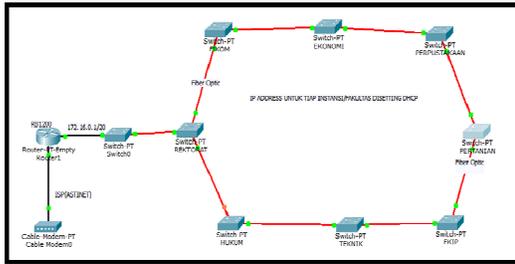
Mikrotik routerboard merupakan sebuah perangkat jaringan komputer yang menggunakan *Mikrotik RouterOS* yang berbasis *Linux* dan diperuntukkan bagi *network router* (Rpoix, 2003). *Mikrotic routerboard* memiliki beberapa fasilitas seperti *bandwidth management, stateful firewall, hotspot for plug and play access, remote Winbox GUI admin, dan routing*.

Administrasi *MicroticOs* bisa dilakukan melalui *Windows application (WinBox)*. Pada saat ini, *WinBox* telah di tampilkan secara graphical, sehingga *user* dengan mudah dapat mengakses dan mengkonfigurasi *router* sesuai kebutuhan dengan mudah efektif dan efisien. Memperkecil kesalahan pada waktu setup konfigurasi, mudah dipahami dan *customable* sesuai yang diinginkan.

3. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Jaringan komputer yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah jaringan kampus yang telah terpasang di Universitas Katolik Santo Thomas. Bentuk topologi jaringan kampus yang telah dibangun menggunakan topologi *ring* (cincin), dengan menggunakan perangkat *fiber optic*.

Secara ringkas, topologi jaringan kampus Universitas Katolik Santo Thomas disajikan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Topologi Jaringan Kampus Universitas Katolik Santo Thomas S.U

Pembagian *bandwith* jaringan kampus dilakukan dengan menggunakan *Microtic Routerboard 1200* dengan menggunakan metode *simple queue* dan *queue tree*. Manajemen *bandwith* jaringan kampus akan dilakukan berdasarkan trafik lalu lintas data di setiap unit. Untuk setiap manajemen *bandwith* yang dilakukan, kemudian akan dianalisis parameter QoS jaringan, yaitu *delay/latency*, *jitter*, *packet loss*, *throughput*, *MOS*, *echo cancellation* dan *PDD* di setiap unit.

Pada Sistem sebelumnya jaringan di Universitas Katolik Santo Thomas Medan menggunakan pengalamatan *IP Address* dengan setiap unit diberi alamat *IP Class C* sehingga setiap pengguna dibatasi sebanyak 250 *user*, tanpa memperdulikan kemungkinan penambahan/perpindahan jumlah pengguna. Pada saat ini jumlah mahasiswa aktif yang ada di UNIKA St.Thomas Medan diperkirakan sekitar 2300 orang dan ditambah dengan 230 pegawai/Dosen.

Berdasarkan hal tersebut *IP Class C* sangat tidak cocok untuk digunakan pada jaringan di Universitas Katolik Santo Thomas Medan, karena dengan melihat jumlah pengguna/*user* diatas maka Universitas Katolik Santo Thomas termasuk jenis jaringan menengah keatas (*medium network*). Sistem yang baru disarankan menggunakan pengalamatan *IP Class B* sehingga nantinya dapat menampung lebih dari 4000 pengguna/*user*.

Selain pengelolaan *IP Address* dengan *Class* yang baru, saat ini Universitas Katolik Santo Thomas Medan telah membangun *system voucher* pada keamanan *login* jaringan hotspotnya. Hal ini dilakukan untuk mencegah pihak-pihak yang tidak diinginkan untuk mengakses jaringan hotspot kampus.

Voucher merupakan kartu yang berisi data login dan informasi konfigurasi jaringan untuk dapat mengakses internet (*wifi*) dalam jangka waktu akses yang telah dikonfigurasi dalam mikrotik routerbord. Penggunaan sistem voucher ini lebih efektif dibandingkan dengan sistem login biasa karena dengan sistem voucher yang dapat menggunakan internet (*wifi*) harus yang mempunyai voucher, dan waktu penggunaan jaringan internetnya dibatasi sesuai dengan isi *kouta* di dalam *voucher*. Pengelolaan *kouta* di dalam *voucher* dilakukan seperti pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Kuota *Voucher* Gratis

User	Kuota	Bandwith	
		Uploa d	Downloa d
Mahasiswa	300 jam/tahun	256	512
Dosen	400 jam/tahun	256	512
Pegawai	200 jam/tahun	256	512
Lain-Lain	-	256	512

Tabel 2. Kuota *Voucher NonFree*

Harga (Rp)	Kuota
5000	24 jam/Minggu
25000	150 jam/Bulan
50000	300 jam/6 Bulan

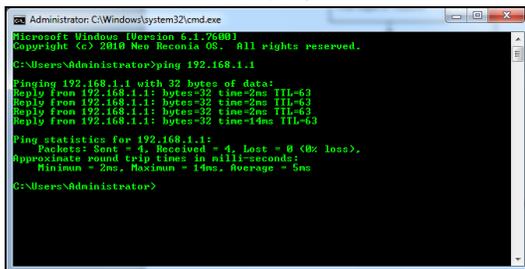
4. PEMBAHASAN

Berdasarkan usulan yang telah disarankan pada pemecahan masalah topologi jaringan serta *IP Address* jaringan menggunakan *IP Address Class B* di Universitas Katolik Santo Thomas Medan, maka terlihat pengelolaan *IP Address* menjadi lebih mudah serta menghindari terjadinya *IP conflict* pada semua jaringan di setiap unit.

Hasil pengujian koneksi jaringan kampus disajikan pada Gambar 2 dan Gambar 3.

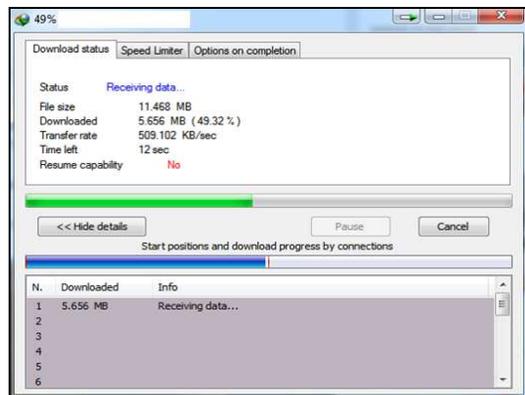


Gambar 2. IP Address Klien Yang Didapat Dari DHCP Server



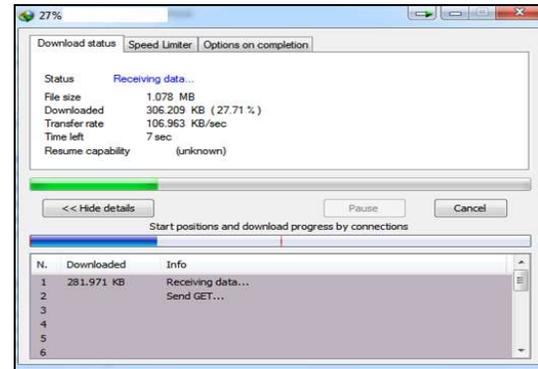
Gambar 3. Proses Ping Client Ke PC Router

Pengujian *bandwidth limit* dilakukan untuk membuktikan apakah *bandwidth limit* yang ditetapkan, sudah sesuai atau tidak dengan rancangan. Pengujian *bandwidth limit* dilakukan melalui proses *download* sebuah file berukuran 11 MB dari sebuah *website*. Hasil uji coba ini disajikan pada Gambar 4.

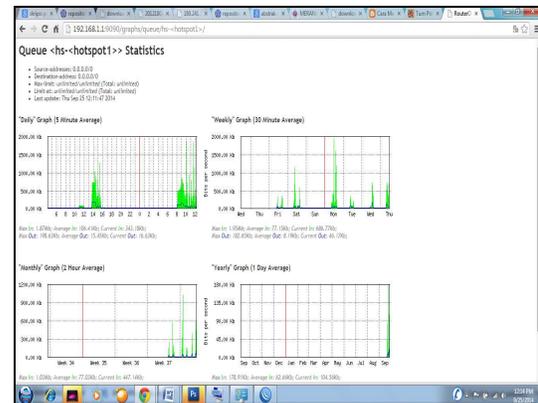


Gambar 4. Hasil Pengujian Bandwidth Limit Tanpa Manajemen Bandwith

Pada Gambar 4 terlihat ukuran file yang didownload 11,468 MB dengan kecepatan *download*-nya adalah 509 kb/sec itu menunjukkan melebihi *bandwidth* yang diterapkan pada kouta tiap user. Setelah dilakukan manajemen *bandwidth*, diperoleh kecepatan *download* sebesar 106,96 kb/s, seperti disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Pengujian Bandwith Limit Setelah Proses Manajemen Bandwith
Proses memonitor *bandwidth usage* seperti pada Gambar 6 menampilkan grafik penggunaan *bandwidth* pada jaringan kampus setelah dilakukan proses manajemen *bandwidth*.



Gambar 6. Grafik Bandwidth Usage Jaringan Kampus

Gambar 6 merupakan monitoring *bandwidth usage* jaringan kampus Universitas Katolik Santo Thomas Medan. Berdasarkan hasil pada Gambar 6 terlihat pemakaian rata-rata *bandwidth* per 5 menit untuk *download* adalah 393,52 Kb dan untuk *upload* adalah 3,46 Mb.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan pada tulisan ini diperoleh beberapa kesimpulan, antara lain :

- Hasil pengujian parameter QoS yaitu manajemen *bandwidth* menunjukkan penggunaan *bandwidth* yang lebih baik dan merata bagi setiap pengguna jaringan kampus di Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
- Pengelolaan *IP Address* dan *topologi* jaringan kampus memberikan dampak penggunaan jaringan yang lebih baik dan menghilangkan *IP conflict* di setiap unit

di Universitas Katolik Santo Thomas
Medan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Taufan Riza, 2001. *Manajemen Jaringan TCP/IP*, PT. Elek Media Komputindo, Jakarta.
- Rpoix, 2003, *Mikrotik OS untuk bandwidth, management, Artikel Populer Ilmu Komputer*, www.ilmukomputer.com (diakses Januari 2014).
- Riadi Imam, Wicaksono Wahyu Prio, 2011, *Implementasi Quality of Service Menggunakan Metode Hierarchical Token Bucket*, JUSI Vol I No.2 September 2011, ISSN : 2087-8737
- Joko Rubianto, Tri, 2001, *Studi Quality of Servis (QoS) untuk Penerapan Multiprotocol Label Switching(MPLS) pada Jaringan IP*, Surabaya.
- Tenanbaum Andrew, S, 2003, *Computer Network 4th*, Prantice Hall PTR, New Jersey.
- Santosa, B, 2004, *Management Bandwith Internet dan Intranet*, <http://kambing.ui.ac.id/onnopurbo/library/library-ref-ind/ref-ind-2/network/bwmanagement.pdf> (diakses pada tanggal 6 Februari 2014)