

IMPLEMENTASI DAN ANALISA PER CONNECTION QUEUE (PCQ) SEBAGAI KONTROL PENGGUNAAN INTERNET PADA LABORATORIUM KOMPUTER

Mirsantoso, Toibah Umi Kalsum, Reno Supardi

Program Studi Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu
Jl. Meranti Raya No. 32 Kota Bengkulu 38228 Telp. (0736) 22027, 26957 Fax. (0736) 341139

ABSTRACT

This aims to implement control and manage internet bandwidth usage in computer networks. Distribution of bandwidth evenly on all hosts (computers) connected to a computer network. Reducing excessive bandwidth usage when using media downloader hosts like Internet Download Manager (IDM). This study uses an experimental research. In this research, experimentation and implementation of the performance of the method per connection queue with queue (PCQ). The results of further experiments are documented for analysis to produce appropriate recommendations for bandwidth management with per connection queue (PCQ) untun control the use of the Internet in the laboratory. From the results of this analysis will come to the conclusion about the benefits and functions in more detail than the method using the per connection queue queue (PCQ) in controlling the use of the Internet on a computer network in a computer lab. The results of this study indicate that that the bandwidth management with per connection queue (PCQ) to control internet usage is very significant changes. By utilizing this method of data traffic internet usage can be set according to the amount of bandwidth available on the network. In addition to control Internet usage, this method is also useful to limit the traffic rate is downloaded when a client using a download manager like IDM. By applying this method, between one client and another client will not get excessive bandwidth, so the use of the internet will be more stable and controllable.

Keywords : bandwidth management, Per Connection Queue (PCQ), network.

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan kontrol penggunaan internet dan manajemen bandwidth dalam jaringan komputer. Pembagian bandwidth secara merata pada semua host (komputer) yang terhubung dalam jaringan komputer. Mengurangi penggunaan bandwidth yang berlebih saat *host* menggunakan media *downloader* seperti *Internet Download Manager* (IDM). Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen. Pada penelitian ini dilakukan percobaan dan implementasi mengenai kinerja dari metode queue dengan per connection queue (PCQ). Hasil eksperimen selanjutnya didokumentasikan untuk melakukan analisa sehingga dihasilkan rekomendasi yang tepat untuk manajemen bandwidth dengan per connection queue (PCQ) untun mengontrol penggunaan Internet pada laboratorium. Dari hasil analisa tersebut nantinya akan mendapatkan kesimpulan mengenai manfaat serta fungsi yang lebih detail lagi dari metode queue menggunakan per connection queue (PCQ) dalam mengontrol penggunaan internet pada jaringan komputer di laboratorium komputer. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bahwa manajemen bandwidth dengan *per connection queue* (PCQ) untuk mengontrol penggunaan internet ini sangat signifikan perubahan yang terjadi. Dengan memanfaatkan cara ini traffic data penggunaan internet dapat diatur sesuai dengan jumlah bandwidth yang ada pada jaringan tersebut. Selain untuk mengontrol penggunaan internet ini, metode ini juga berguna untuk membatasi traffic rate download apabila client menggunakan download manager seperti IDM. Dengan menerapkan cara ini, antar client satu dan client yang lain tidak akan mendapatkan bandwidth berlebih, sehingga penggunaan internet akan lebih stabil dan dapat dikontrol.

Kata Kunci : Manajemen *Bandwidth*, *Per Connection Queue* (PCQ), Jaringan

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan internet sudah tidak dapat dipungkiri lagi bahwa internet memberikan banyak manfaat bagi kehidupan umat manusia abad ini. Sebab internet sudah menjadi bagian dalam kehidupan sehari – hari, dengan internet kita bisa berkomunikasi, bersosialisasi, dan bahkan bermain pun sudah bisa dilakukan menggunakan internet.

Perkembangan internet saat ini mengalami peningkatan jumlah *host* (komputer) yang terhubung dan kualitas jaringan, termasuk bandwidth dan konten – konten didalamnya. Oleh sebab itu manajemen atau kontrol terhadap jaringan internet ini sangat diperlukan terutama terhadap penggunaan *bandwidth*. *bandwidth* menjadi bagian yang paling

penting saat kita berselancar di internet, sebab *bandwidth*-lah yang menentukan kecepatan akses di internet.

Untuk memenuhi penggunaan internet, manajemen bandwidth sangat perlu dilakukan untuk mengontrol penggunaan internet itu sendiri. Banyak tipe dari manajemen *bandwidth* yang ada di berbagai vendor yang mengeluarkan perangkat *router*, maupun sistem operasi yang sering digunakan sebagai *router* salah satunya adalah *Per Connection Queue* (PCQ).

Per connection queue (PCQ) digunakan sebagai metode queue pada jaringan dengan jumlah client yang banyak, atau jaringan yang tidak dapat diperkirakan jumlah clientnya, misalnya pada sebuah Universitas yang ada jaringan *wi-fi* dan ada

laboratorium komputer yang terhubung dengan internet. Dengan jumlah client yang sulit diperkirakan jumlahnya, penerapan manajemen *bandwidth* akan menjadi lebih rumit, untuk itulah PCQ ini digunakan untuk memudahkan manajemen *bandwidth* untuk mengontrol penggunaan *bandwidth*. Metode *queue* dengan PCQ ini akan membagi rata penggunaan *bandwidth* dalam jaringan internet, jadi tidak ada komputer yang akan mendapatkan *bandwidth* lebih besar.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A) Pengertian Analisa

Menurut Hidayat (2007:266), analisis adalah kemampuan pemecahan masalah subjek kedalam elemen-elemen konstituen, mencari hubungan-hubungan internal dan diantara elemen-elemen, serta mengatur format-format pemecahan masalah secara keseluruhan yang ada pada akhirnya menjadi sebuah nilai-nilai ekspektasi. Daya analisis juga merupakan gambaran dari abilitas dalam fungsi-fungsi mencirikan fakta-fakta yang berbasis pada hipotesis yang dibangun. Serta abilitas dalam fungsi-fungsi evaluasi material-material yang bersifat ekstrak dan kompleks. Daya analisis dapat mempertegas asumsi-asumsi pemecahan masalah-masalah yang ada. Identifikasi pemecahan masalah tersebut akan diakhiri dengan kesimpulan yang dibangun kedalam susunan pernyataan-pernyataan yang jauh lebih tegas dan pasti.

B) Implementasi

Implementasi adalah proses kurikulum yang lebih rumit dibandingkan konstruksi kurikulum. Dalam implementasi berbagai faktor berpengaruh terhadap implementasi. (Said, 2007:137).

Implementasi adalah tahap ketika mengaplikasikan rencana asuhan ke dalam bentuk intervensi guna membantu klien mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Implementasi adalah kemampuan komunikasi yang efektif, kemampuan untuk menciptakan hubungan saling percaya dan saling bantu, kemampuan melakukan teknik psikomotor, kemampuan melakukan observasi sistematis, kemampuan memberikan pendidikan kesehatan, kemampuan advokasi, dan kemampuan evaluasi. (Asmadi, 2008:177).

C) Per Connection Queue (PCQ)

Menurut Towidjojo (2013 : 239), PCQ pada *queue type* adalah salah satu *feature* dari MikroTik untuk membantu memmanage *traffic rate* dan *traffic packet*. Dalam OS mikrotik, PCQ adalah program untuk

mengelola jaringan Lalu Lintas Kualitas Layanan (QoS). Tujuan utama dari metode ini adalah untuk melakukan *bandwidth sharing* otomatis dan merata ke multi client. Kerja prinsip PCQ dengan menerapkan *simple queue* atau *queue trees* dimana hanya ada satu klien aktif yang menggunakan *bandwidth*, sementara klien lain berada dalam posisi *idle* maka klien aktif tersebut dapat menggunakan *bandwidth* maksimum yang tersedia, tetapi jika klien lain aktif, maka *bandwidth* yang maksimal dapat digunakan oleh kedua klien (*bandwidth* atau jumlah klien yang aktif) sehingga *bandwidth* dapat terdistribusi secara adil untuk semua klien.

Pada prinsipnya, penggunaan metode antrian untuk menyeimbangkan *bandwidth* yang digunakan pada beberapa klien. Dalam OS mikrotik, PCQ adalah program untuk mengelola jaringan Lalu Lintas Kualitas Layanan (QoS). Tujuan utama dari metode ini adalah untuk melakukan *bandwidth sharing* otomatis dan merata ke multi client. Kerja prinsip PCQ dengan menerapkan *simple queue* atau *queue trees* dimana hanya ada satu klien aktif yang menggunakan *bandwidth*, sementara klien lain berada dalam posisi *idle* maka klien aktif tersebut dapat menggunakan *bandwidth* maksimum yang tersedia, tetapi jika klien lain aktif, maka *bandwidth* yang maksimal dapat digunakan oleh kedua klien (*bandwidth* atau jumlah klien yang aktif) sehingga *bandwidth* dapat terdistribusi secara adil untuk semua klien.

Menurut Mujahidin dalam jurnal yang berjudul OS Mikrotik Sebagai Manajemen Bandwidth Dengan Menerapkan Metode Per Connection Queue (2011), Menjelaskan tentang konfigurasi manajemen *bandwidth* dengan menggunakan metode per connection queue (PCQ) dan menggunakan system antrian queue tree. Pada prinsipnya, penggunaan metode antrian untuk menyeimbangkan *bandwidth* yang digunakan pada beberapa klien.

D) Mikrotik Router

Menurut Mikrotik.co.id, MikroTik Router adalah sistem operasi dan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menjadikan komputer menjadi router network yang handal, mencakup berbagai fitur yang dibuat untuk ip network dan jaringan wireless, cocok digunakan oleh ISP dan provider hotspot.

Menurut Wikipedia.org, MikroTik Router OS merupakan sistem operasi yang diperuntukkan sebagai network router. MikroTik routerOS sendiri adalah sistem operasi dan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menjadikan komputer biasa menjadi router network yang handal, mencakup berbagai fitur

yang dibuat untuk ip network dan jaringan wireless. Fitur-fitur tersebut diantaranya: Firewall & Nat, Routing, Hotspot, Point to Point Tunneling Protocol, DNS server, DHCP server, Hotspot, dan masih banyak lagi fitur lainnya. MikroTik routerOS merupakan sistem operasi Linux base yang diperuntukkan sebagai network router. Didesain untuk memberikan kemudahan bagi penggunaannya. Administrasinya bisa dilakukan melalui Windows Application (WinBox). Selain itu instalasi dapat dilakukan pada Standard komputer PC (Personal Computer). PC yang akan dijadikan router mikrotik pun tidak memerlukan resource yang cukup besar untuk penggunaan standard, misalnya hanya sebagai gateway. Untuk keperluan beban yang besar (network yang kompleks, routing yang rumit) disarankan untuk mempertimbangkan pemilihan sumber daya PC yang memadai.

E) Jaringan Komputer

Menurut Sofana (2011 : 4), jaringan komputer (*computer networks*) adalah himpunan interkoneksi sejumlah komputer *autonomous*. Kata "*autonomous*" mengandung pengertian bahwa komputer tersebut kendali atas dirinya sendiri. Bukan merupakan bagian komputer lain, seperti sistem terminal yang biasa digunakan pada komputer *mainframe*.

Menurut Daryanto (2010 : 22), jaringan komputer adalah kumpulan dua atau lebih komputer yang saling berhubungan untuk melakukan komunikasi data. Komunikasi data yang biasa dilakukan melalui jaringan komputer dapat berupa data teks, gambar, video, dan suara. Dinamakan sebagai jaringan komputer (*computer networks*) jika dalam sekumpulan komputer tersebut dihubungkan melalui media fisik dan *software* yang memfasilitasi komunikasi antara komputer – komputer tersebut.

1) Perangkat Keras Jaringan

Menurut Daryanto (2010 : 24), klasifikasi jaringan komputer ada dua yaitu dibedakan berdasarkan teknologi transmisi dan jarak.

Teknologi Transmisi secara garis besar ada dua jenis teknologi transmisi, yaitu (a) Jaringan *broadcast* memiliki saluran komunikasi tunggal yang dipakai bersama – sama oleh semua mesin yang ada pada jaringan. (b) Jaringan point – to – point terdiri dari beberapa koneksi pasangan individu dari mesin – mesin.

Sebagai pegangan umum (walaupun banyak pengecualian), jaringan yang lebih kecil dan terlokalisasi secara geografis cenderung memakai

broadcasting, sedangkan jaringan yang lebih besar umumnya menggunakan point – to – point.

Jarak adalah hal yang penting sebagai ukuran klasifikasi karena diperlukan teknik – teknik yang berbeda untuk jarak yang berbeda.

2) Fungsi Komputer dalam Jaringan

Fungsi komputer dalam jaringan meliputi jaringan Client Server dan jaringan Peer to peer.

Dalam jaringan *Client Server*, satu komputer berfungsi sebagai pusat pelayanan (*server*) dan komputer yang lain berfungsi meminta pelayanan (*client*). Sesuai dengan namanya, *client – server* berarti adanya pembagian kerja pengolahan data antara *client* dan *server*.

Dalam jaringan *peer to peer* tidak ada komputer yang berfungsi khusus, dan semua komputer dapat berfungsi sebagai *client* dan *server* dalam satu saat yang bersamaan. Pengguna masing – masing komputer bertanggung jawab terhadap administrasi *resource* komputer (dengan membuat nama *user*, membuat *share*, menandai izin mengakses *share* tersebut).

3) Jangkauan Area Jaringan

Berdasarkan wilayahnya atau letak geografisnya, jaringan komputer dibedakan menjadi 3, yaitu *Local Area Network* (LAN), *Metropolitan Area Network* (MAN), dan *Wide Area Network* (WAN).

LAN menggambarkan suatu jaringan yang menjangkau area yang terbatas, misalnya satu kantor satu gedung, di mana komputer yang mempunyai jaringan fisik berdekatan atau dengan lainnya. Biasanya antarnode tidak jauh dari sekitar 200 m.

MAN merupakan jaringan dengan area lebih luas dari LAN, yang bisa terdiri dari dua atau lebih LAN yang dihubungkan bersama-sama dalam batas-batas kira-kira suatu kawasan metropolitan atau satu kota. Jarak maksimum yang dijangkau MAN kira-kira 80 kilometer.

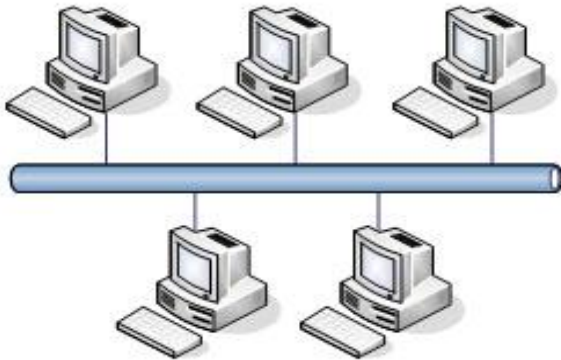
WAN adalah jaringan yang jangkauan area geografik paling luas, bisa antarpulau, Negara, benua, bahkan bisa keluar angkasa. WAN biasanya sudah menggunakan media wireless, sarana satelit, ataupun kabel serat optic, karena jangkauannya yang lebih luas. Contoh terbaik dan sangat terkenal adalah *Internet*.

4) Topologi Jaringan

Topologi Jaringan adalah suatu cara menghubungkan komputer yang satu dengan yang lainnya sehingga membentuk sebuah Jaringan. Cara yang saat ini banyak di gunakan adalah Bus, Ring

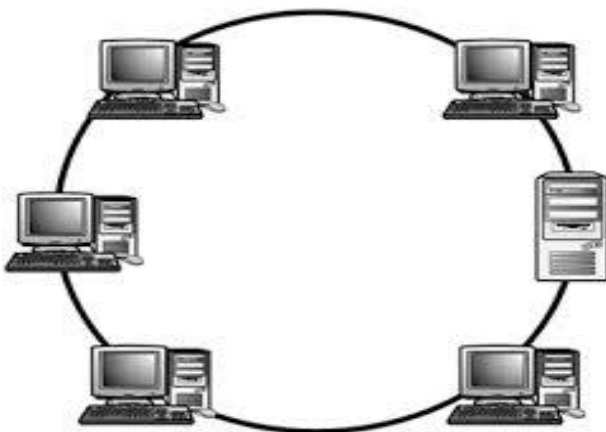
(Cincin), Star (Bintang). Masing-masing topologi ini mempunyai ciri khas, dengan kelebihan dan kekurangannya sendiri.

Pada Topologi bus digunakan sebuah kabel tunggal atau kabel Pusat dimana seluruh Workstation dan Server dihubungkan. Merupakan Topologi fisik yang menggunakan Kabel Coaxial dengan menggunakan T-Connector dengan terminal 50 ohm pada ujung Jaringan. Topologi Bus menggunakan satu kabel yang kedua ujungnya ditutup dimana sepanjang kabel terdapat node-node.



Gambar 1. Topologi Bus

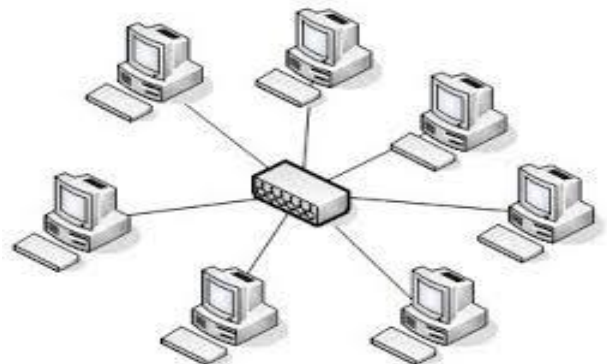
Di dalam Topologi Ring semua Workstation dan Server dihubungkan sehingga terbentuk suatu pola lingkaran atau cincin. Tiap Workstation atau Server akan menerima dan melewatkan Informasi dari satu komputer ke komputer yang lainnya, bila alamat-alamat yang di maksud sesuai maka informasi diterima dan bila tidak informasi akan di lewatkan.



Gambar 2. Topologi Ring

Pada Topologi Star, masing-masing Workstation dihubungkan secara langsung ke Server atau Hub/Switch. Hub/Switch berfungsi menerima sinyal - sinyal dari komputer dan meneruskannya ke semua komputer yang terhubung dengan Hub/Switch tersebut. Jaringan dengan Topologi ini lebih mahal dan cukup sulit pemasangannya. Setiap komputer

mempunyai kabel sendiri-sendiri sehingga lebih mudah dalam mencari kesalahan pada jaringan. Kabel yang digunakan biasanya menggunakan Kabel UTP CAT5.



Gambar 3. Topologi Star

5) Protokol TCP / IP

TCP / IP adalah salah satu perangkat lunak jaringan komputer (networking software) yang terdapat dalam sistem, dan dipergunakan dalam komunikasi data dalam local area network (LAN) maupun Internet. TCP singkatan dari Transmission Control Protocol dan IP singkatan dari Internet Protocol. TCP/IP menjadi satu nama karena fungsinya selalu bergandengan satu sama lain dalam komunikasi data.

TCP/IP saat ini dipergunakan dalam banyak jaringan komputer lokal (LAN) yang terhubung ke Internet, karena memiliki sifat:

- Merupakan protokol standar yang terbuka, gratis dan dikembangkan terpisah dari perangkat keras komputer tertentu. Karena itu protokol ini banyak didukung oleh vendor perangkat keras, sehingga TCP/IP merupakan pemersatu perangkat keras komputer yang beragam merek begitu juga sebagai pemersatu berbagai perangkat lunak yang beragam merk sehingga walau memakai perangkat keras dan perangkat lunak komputer yang berlainan, komputer dan komputer lainnya dapat berkomunikasi data melalui Internet.
- Berdiri sendiri dari perangkat keras jaringan apapun. Sifat ini memungkinkan TCP/IP bergabung dengan banyak jaringan komputer. TCP/IP bisa beroperasi melalui sebuah Ethernet, sebuah saluran dial-up, dan secara virtual melalui berbagai media fisik transmisi data.
- Bisa dijadikan alamat umum sehingga tiap perangkat yang memakai TCP/IP akan memiliki sebuah alamat unik dalam sebuah jaringan komputer lokal, atau dalam jaringan komputer global seperti Internet.

F) *Laboratorium Komputer*

Menurut Wikipedia (2013), Laboratorium komputer adalah tempat riset ilmiah, eksperimen, pengukuran ataupun pelatihan ilmiah yang berhubungan dengan ilmu komputer dan memiliki beberapa komputer dalam satu jaringan untuk penggunaan oleh kalangan tertentu. Berbeda dengan warung internet yang dalam penggunaannya lebih ditujukan untuk umum, lab komputer biasa dijumpai di sekolah-sekolah, perkantoran, dan badan peneliti ilmiah. Lab komputer juga umumnya memiliki perangkat tambahan seperti pencetak dan pemindai untuk menunjang kebutuhan.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A) *Metode Penelitian*

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Pada penelitian ini dilakukan percobaan dan implementasi mengenai kinerja dari metode queue dengan per connection queue (PCQ). Hasil eksperimen selanjutnya didokumentasikan untuk melakukan analisa sehingga dihasilkan rekomendasi yang tepat untuk manajemen bandwidth dengan per connection queue (PCQ) untuk mengontrol penggunaan Internet pada laboratorium. Dari hasil analisa tersebut nantinya akan mendapatkan kesimpulan mengenai manfaat serta fungsi yang lebih detail lagi dari metode queue menggunakan per connection queue (PCQ) dalam mengontrol penggunaan internet pada jaringan komputer di laboratorium komputer.

B) *Instrumen Perangkat Lunak dan Perangkat Keras*

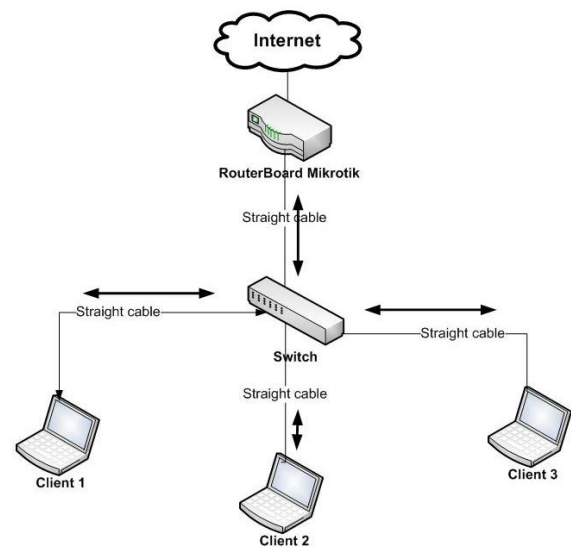
Dalam pembuatan router untuk manajemen bandwidth menggunakan *per connection queue* (PCQ) untuk manajemen bandwidth sebagai kontrol internet pada jaringan ini, alat dan bahan yang digunakan meliputi perangkat lunak (*Software*), dan perangkat keras (*Hardware*).

Adapun perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam penelitian ini berupa Mikrotik Operating System dan Winbox. Sedangkan spesifikasi dari perangkat keras (*hardware*) berupa 1 unit Router Board Mikrotik Rb750, Switch TP-Link dan notebook/laptop.

C) *Metode Perancangan Sistem*

1) *Blok Diagram Global*

Blok diagram global yang digunakan dalam perancangan penelitian ini adalah sebagai berikut :



- Keterangan :
1. Semua Client Menggunakan Sistem Operasi Windows 7
 2. IP address yang digunakan IP dinamis/otomatis yang didapat dari RouterBoard

Gambar 4. Blok Diagram Global

Pada gambar 4 blok diagram global, terdapat sebuah routerboard yang menjadi gateway untuk terhubung ke internet. Routerboard ini dikonfigurasi dengan menggunakan per connection queue (PCQ) untuk memanajemen bandwidth sebagai kontrol penggunaan internet. Setelah konfigurasi pada router selesai, maka client dapat mengakses internet melalui router yang sudah dikonfigurasi. Client akan mengakses internet dengan bandwidth yang merata sesuai dengan pengaturang pada *per connection queue* (PCQ) sehingga tidak ada client yang akan mendapatkan bandwidth lebih besar. Saat hanya ada satu client yang terhubung, maka secara otomatis client tersebut akan mendapatkan seluruh bandwidth yang ada.

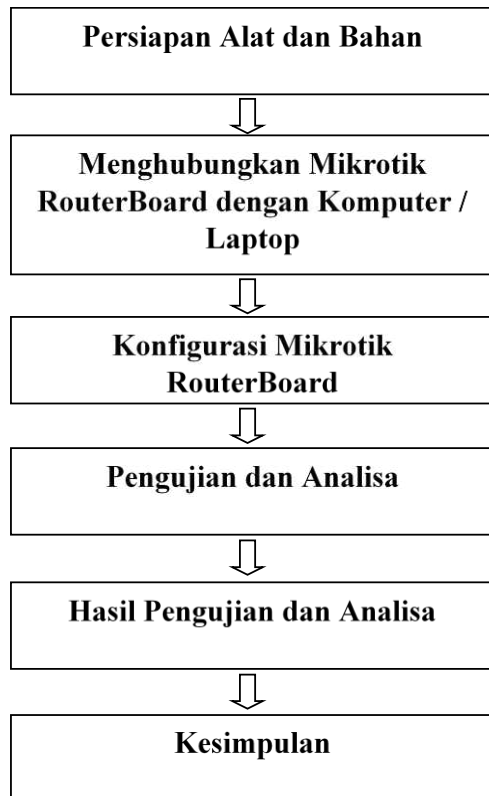
2) *Prinsip Kerja Sistem*

Manajemen Bandwidth Dengan Menerapkan Metode *Per Connection Queue* (PCQ) dan menggunakan system antrian queue tree. Pada prinsipnya, penggunaan metode antrian untuk menyeimbangkan bandwidth yang digunakan pada beberapa klien. Dalam OS mikrotik, PCQ adalah program untuk mengelola jaringan Lalu Lintas Kualitas Layanan (QOS). Tujuan utama dari metode ini adalah untuk melakukan bandwidth sharing otomatis dan merata ke multi client. Kerja prinsip PCQ dengan menerapkan *simple queue* atau *queue trees* dimana hanya ada satu klien aktif yang menggunakan bandwidth, sementara klien lain berada dalam posisi idle maka klien aktif tersebut dapat menggunakan bandwidth maksimum yang tersedia, tetapi jika klien lain aktif, maka bandwidth yang maksimal dapat digunakan oleh kedua klien

(*bandwidth* atau jumlah klien yang aktif) sehingga *bandwidth* dapat terdistribusi secara adil untuk semua klien.

3) Rencana Kerja

Rencana kerja sistem Analisa dan Implementasi Per Connection Queue (PCQ) sebagai Kontrol Penggunaan Internet pada Laboratorium Komputer adalah sebagai berikut:



Gambar 5. Rencana Kerja

Keterangan :

- 1) Persiapan alat dan bahan
Adapun alat dan bahan yang harus disiapkan, antara lain sebagai berikut :
 - a) Mikrotik Router Board
 - b) Software pendukung seperti winbox
 - c) Komputer / Laptop
 - d) Kabel UTP
 - e) Konektor
 - f) Tang Crimping
- 2) Menghubungkan Mikrotik RouterBoard dengan Komputer / Laptop
Dalam tahapan ini yang perlu dilakukan adalah bagaimana menghubungkan atau mengkoneksikan mikrotik dengan komputer / laptop sehingga nantinya dapat di konfigurasi sesuai dengan penelitian yang dilakukan.
- 3) Konfigurasi Mikrotik RouterBoard

Adapun konfigurasi yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut :

- a) Setting IP pada Mikrotik dan Komputer/Laptop.
- b) Setting *Interface* pada masing – masing port pada mikrotik.
- c) Setting *per connection queue* (PCQ) pada mikrotik untuk manajemen *bandwith* sebagai kontrol penggunaan internet pada penelitian ini.
- 4) Pengujian dan Analisa
Adapun pengujian dan analisa yang dilakukan pada sistem cluster ini adalah sebagai berikut :
 - a) Kestabilan akses internet
 - b) Pembagian *bandwith* apakah merata atau tidak
 - c) *Troubleshooting*
- 5) Hasil Pengujian
Pada tahapan ini, merupakan hasil dari pengujian dan analisa yang dilakukan yang nantinya akan disajikan dalam bentuk tabel pengujian.
- 6) Kesimpulan
Pada tahapan ini dilakukan pembuatan kesimpulan atas hasil yang dikerjakan oleh penulis, yang mana pada tahapan ini juga kita akan mengetahui kelebihan dan kekurangan dari penelitian yang penulis lakukan.

D) Perancangan Pengujian

Pengujian ini dilakukan dengan metode blackbox, yaitu sebuah metode yang digunakan untuk menemukan kesalahan dan mendemonstrasikan fungsional aplikasi saat dioperasikan, apakah input diterima dengan benar dan output yang dihasilkan telah sesuai dengan yang diharapkan, sehingga dapat membuktikan kebenarannya.

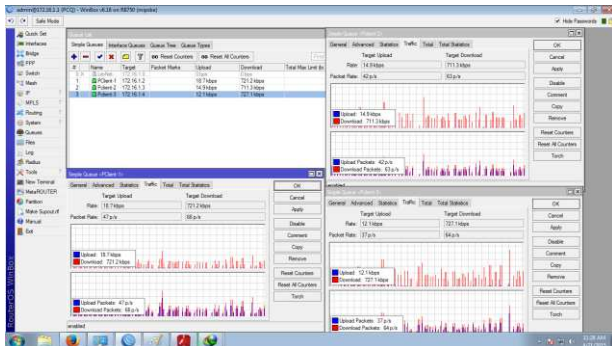
IV. PEMBAHASAN

A) Hasil Per Connection Queue (PCQ)

Berdasarkan penguraian pada bab sebelumnya tentang rencana kerja dalam penelitian ini, pada bab ini akan dijelaskan mengenai hasil dari implementasi penelitian yang penulis lakukan. Penelitian yang penulis lakukan adalah melakukan implementasi dan analisa per connection queue (PCQ) untuk mengontrol penggunaan internet pada laboratorium komputer.

Secara umum mikrotik ini digunakan sebagai *router* dalam jaringan local maupun internet. Selain dari itu juga, mikrotik juga banyak sekali manfaat yang bisa digunakan, seperti membangun *firewall*, membangun VPN (*Virtual Private Network*), membangun *wireless point to point*, manajemen *bandwidth* dan lain - lain.

Berikut ini adalah hasil penelitian yang penulis lakukan. Yang mana diharapkan agar dapat membantu mengontrol penggunaan bandwidth internet, sehingga dapat mengurangi penggunaan *bandwidth* yang berlebih dengan menggunakan download manajer.



Gambar 6. Hasil Konfigurasi Per Connection Queue (PCQ)

Pada gambar 6 hasil dari konfigurasi *per connection queue* (PCQ) untuk mengontrol penggunaan bandwidth internet, dibuat beberapa pengaturan yang berhubungan dengan manajemen bandwidth. Dari gambar diatas terlihat tampilan masing - masing client yang terkoneksi ke internet melalui router, yang mana pada router ini penulis membuat sebuah bandwidth manajemen dengan *per connection queue* (PCQ). *Per connection queue* (PCQ) ini sendiri bekerja berdasarkan bandwidth yang ada dan membaginya ke client sama rata. Sehingga penggunaan *bandwidth* internet akan terkontrol dan tidak berbeda antara client 1 dengan client lainnya.

B) Pengujian dan Analisa

1) Kestabilan Akses internet

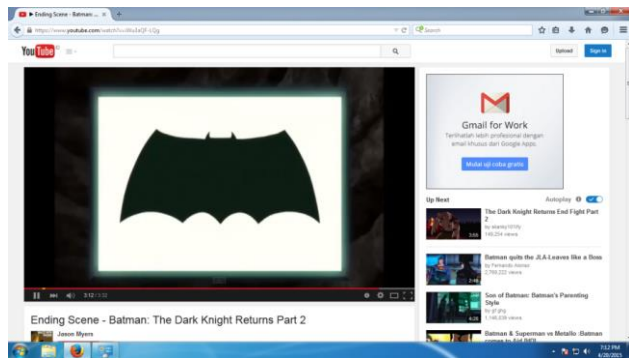
Untuk menguji kestabilan akses internet, penulis melakukan web *streaming* seperti youtube pada masing-masing client, sebab *streaming* ini menurut pandangan penulis memerlukan koneksi internet yang stabil. Adapun pengujian yang penulis lakukan dapat dilihat dibawah ini:

Menghubungkan Client ke Router Mikrotik.

Untuk mencoba bahwa *router* dengan manajemen *bandwidth per connection queue* (PCQ) berjalan dengan baik, normal dan cukup stabil, penulis melakukan pengujian dengan menjalankan video *streaming* pada masing - masing client. Video *streaming* yang penulis jalankan adalah youtube. Adapun tampilan dari masing - masing client adalah sebagai berikut:



Gambar 7. Tampilan Client 1



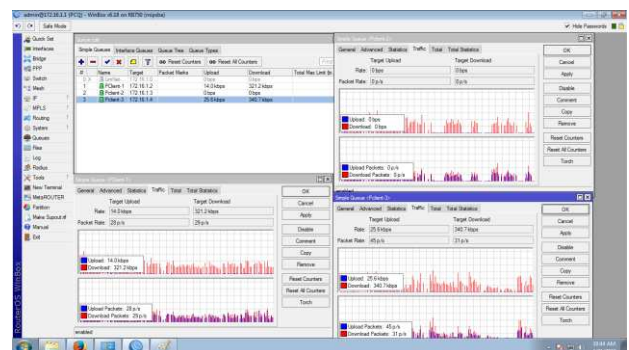
Gambar 8. Tampilan Client 2



Gambar 9. Tampilan Client 3

Melihat Traffic Data pada Router Mikrotik

Untuk melihat *traffic* data pada *router*, penulis memanfaatkan fasilitas bawaan dari *simple queue* yaitu *traffic*. Untuk melihat *traffic* ini, dapat dilakukan dengan cara Login ke winbox dan pilih Queue, kemudian pada tab *simple queue* double klik pada queue yang telah dibuat kemudian klik pada tab *Traffic*.



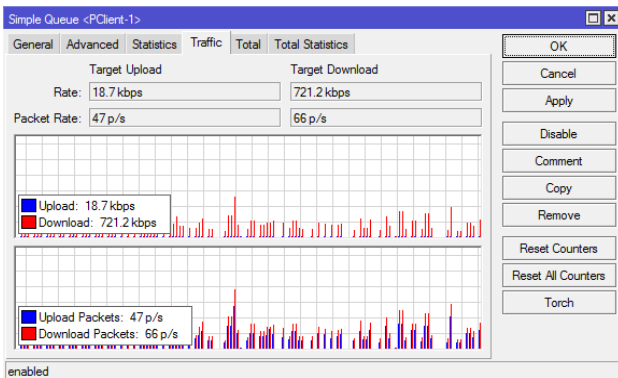
Gambar 10. Tampilan Router

2) *Pembagian bandwidth*

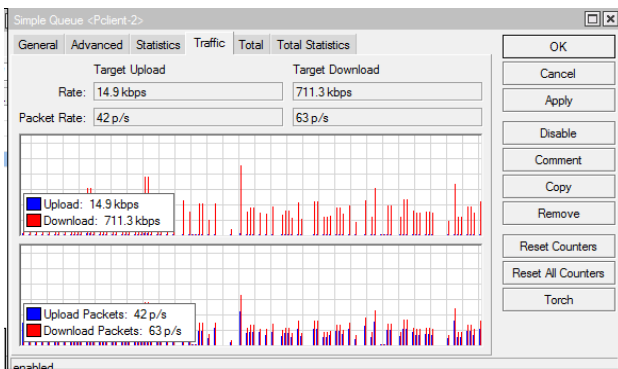
Dalam pengujian ini, penulis melakukan proses download dengan menggunakan download manager. Download manager yang penulis gunakan adalah Internet Download Manager (IDM). Ada dua tahap pengujian yang penulis lakukan, yaitu melakukan download dengan mengaktifkan manajemen *bandwidth per connection queue* (PCQ) dan melakukan download tanpa ada manajemen bandwidth.

Melakukan Download dengan PCQ Aktif

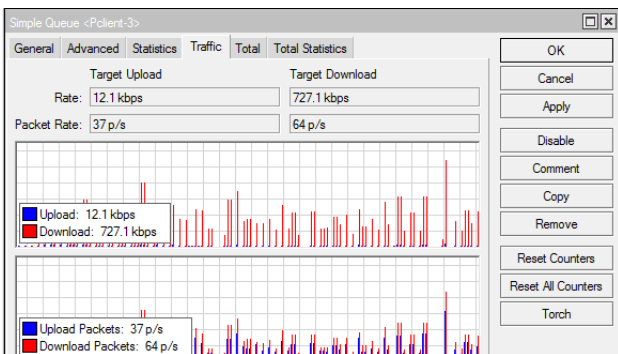
Dengan PCQ aktif, maka setiap client akan menerima *bandwidth* yang sama, tidak akan mengganggu client yang lain karena ada limitasi dari *per connection queue* (PCQ). Adapun tampilan pada router dan masing-masing client adalah sebagai berikut :



Gambar 11. Tampilan Router dengan PCQ PC 1

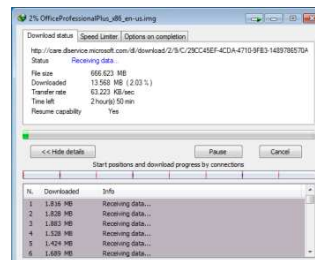


Gambar 12. Tampilan Router dengan PCQ PC 2



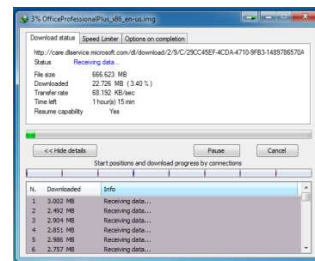
Gambar 13. Tampilan Router dengan PCQ PC 3

Pada gambar diatas terlihat bahwa manajemen bandwidth dengan metode *per connection queue* (PCQ), terlihat semua client mendapatkan jumlah *bandwidth* yang terbagi merata, walaupun terkadang beberapa client mendapatkan jumlah *bandwidth* lebih besar, akan tetapi itu hanya per - beberapa detik saja, itu dikarenakan koneksi internet yang tidak stabil seperti pada speedy yang *bandwidth*-nya bersifat UP-to. Jadi dari gambar diatas penerapan *per connection queue* (PCQ) berjalan sesuai dengan pengaturan yang diberikan, hanya saja pada penelitian ini ISP yang penulis gunakan itu sipatnya UP-to jadi *traffic bandwidth*-nya selalu berubah-ubah, walaupun demikian traffic tersebut tetap stabil.



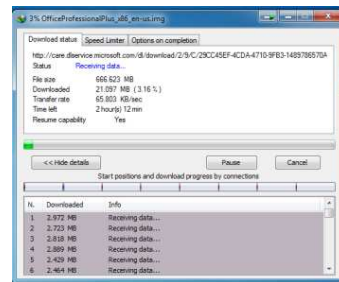
Gambar 14. Tampilan Download Client 1

Pada gambar diatas adalah tampilan dari client 1, yang mana *transfer rate* per detiknya adalah \pm 64 KB/s dengan file download sebesar 666.623MB



Gambar 15. Tampilan Download Client 2

Pada gambar diatas adalah tampilan dari client 2, yang mana *transfer rate* per detiknya adalah \pm 68 KB/s dengan file download sebesar 666.623MB.

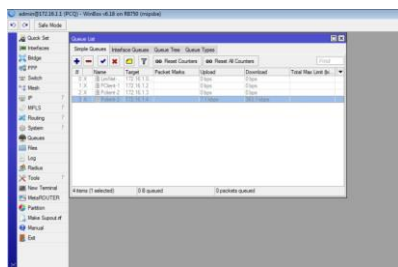


Gambar 16. Tampilan Download Client 3

Pada gambar diatas adalah tampilan dari client 3, yang mana *transfer rate* per detiknya adalah \pm 65 KB/s dengan file download sebesar 666.623MB

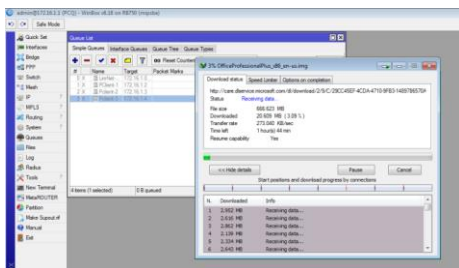
Melakukan Download dengan PCQ tidak Aktif

Untuk router yang dinonaktifkan manajemen *bandwidth per connection queue (PCQ)*, setiap client bebas menggunakan internet, sehingga *bandwidth* yang diterima oleh masing - masing client tidaklah stabil atau berubah - ubah dan akan mengganggu *bandwidth* pada client lainnya. Selain *bandwidth* yang diterima setiap client tidak stabil dan berubah - ubah, pada router juga tidak bisa mengontrol penggunaan *bandwidth* tersebut, karena manajemen *bandwidth* yang ada di nonaktifkan. Adapun tampilan pada router dan masing - masing client adalah sebagai berikut :



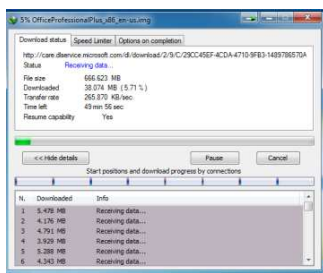
Gambar 17. Tampilan Router tanpa PCQ

Pada gambar diatas, terlihat bahwa konfigurasi manajemen *bandwidth* dengan *per connection queue (PCQ)* di non-aktifkan. Pada gambar tersebut tidak ada pengaturan apapun untuk membatasi *bandwidth* pada masing - masing clientnya.



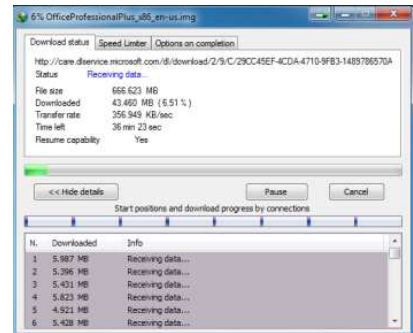
Gambar 18. Tampilan Download Client 1 tanpa PCQ

Pada gambar diatas, terlihat *traffic rate* pada client 1. *Traffic rate* pada client ini meningkat menjadi ± 270 KB/s dan terlihat tidak stabil dengan file download sebesar 666.623MB. Sedangkan sebelumnya *traffic rate* download ini stabil karena diatur di *router*.



Gambar 19. Tampilan Download Client 2 tanpa PCQ

Pada gambar diatas, terlihat *traffic rate* pada client 2. *Traffic rate* pada client ini meningkat menjadi ± 265 KB/s dan terlihat tidak stabil dengan file download sebesar 666.623MB. Sedangkan sebelumnya *traffic rate* download ini stabil karena diatur di *router*.



Gambar 20. Tampilan Download Client 3 tanpa PCQ

Pada gambar diatas, terlihat *traffic rate* pada client 3. *Traffic rate* pada client ini meningkat menjadi ± 356 KB/s dan terlihat tidak stabil dengan file download sebesar 666.623MB. Sedangkan sebelumnya *traffic rate* download ini stabil karena diatur di *router*.

3) *Troubleshooting*

Dalam penulis melakukan penelitian tidak terlepas juga dari yang namanya *troubleshooting*. Menurut penulis, *troubleshooting* ini biasa terjadi dalam suatu penelitian. Adapun *troubleshooting* yang penulis temui dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Router Tidak terkoneksi ke internet

Selama penulis melakukan penelitian, penulis menemui kendala yaitu *router* tidak bisa terhubung dengan internet. Setelah penulis melakukan beberapa konfigurasi dan mengulangi lagi konfigurasi dari awal barulah penulis menemukan solusi dari kendala ini, dan ternyata penulis lupa bahwa NAT pada *router* belum dikonfigurasi. Jadi solusi dari *troubleshooting* ini adalah dengan mengkonfigurasi NAT pada *router*.

Client tidak mendapatkan koneksi internet

Solusi dari kendala ini adalah menambahkan DNS statis pada client sesuai dengan DNS pada *router*. Setelah penulis menambahkan DNS statis di *client*, maka barulah *client* bisa terkoneksi ke internet.

Tidak bisa mengontrol penggunaan bandwidth

Setelah konfigurasi selesai dilakukan, penulis akan mengontrol penggunaan *bandwidth* pada masing - masing client, tetapi tidak ada *traffic* data per client yang bisa penulis temukan. Setelah

mencoba beberapa *tools* pada *router*, penulis menemukan solusi yaitu membuat simple queue pada router untuk masing - masing client. Pada *simple queue per client* inilah penulis bisa melihat sekaligus mengontrol penggunaan bandwidth internet.

C) Hasil Pengujian dan Analisa

Hasil pengujian dan analisa menunjukkan bahwa manajemen bandwidth dengan *per connection queue (PCQ)* untuk mengontrol penggunaan internet ini sangat signifikan perubahan yang terjadi. Dengan memanfaatkan cara ini *traffic* data penggunaan internet dapat diatur sesuai dengan jumlah bandwidth yang ada pada jaringan tersebut. Selain untuk mengontrol penggunaan internet ini, metode ini juga berguna untuk membatasi *traffic rate* download apabila client menggunakan download manager seperti IDM. Dengan menerapkan cara ini, antar *client* satu dan *client* yang lain tidak akan mendapatkan *bandwidth* berlebih, sehingga penggunaan internet akan lebih stabil dan dapat dikontrol.

V. PENUTUP

A) Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Manajemen bandwidth dengan per connection queue (PCQ) ini dapat membantu pembagian bandwidth secara merata pada masing - masing client.
- 2) Dengan menggunakan manajemen bandwidth dengan tipe per connection queue ini, dapat membatasi penyedotan bandwidth oleh download manager seperti internet download manager (IDM) dan sejenisnya.
- 3) Hasil dari penelitian yang penulis dapatkan adalah dengan membatasi dan mengontrol penggunaan internet, maka tidak akan mengganggu aktifitas lain seperti browsing.

B) Saran

Setelah melakukan penelitian, penulis ingin menyarankan kepada pembaca pada umumnya, jika ingin membuat manajemen bandwidth dengan per connection queue (PCQ) diharapkan dikembangkan atau digabung dengan metode - metode lainnya, agar hasil yang didapatkan lebih maksimal.

Untuk tempat penulis melakukan penelitian yaitu Pusat Komputer Universitas Dehasen Bengkulu, penulis menyarankan manajemen untuk menambah jumlah bandwidth internet, sebab jika menerapkan per connection queue maka akan semakin lambat

dikarenakan jumlah pengguna yang sangat banyak dan tidak sesuai dengan jumlah bandwidth yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto, 2010, *Teknik Jaringan Komputer*. Alfabeta, Bandung. 168 halaman
- Hidayat, Anang, 2007, *Strategi Six Sigma*, Elex Media Komputindo, Jakarta, 256 Halaman
- Mulyono, Hasyim, 2008, *Buku Pintar Komputer*. Kriya Pustaka, Jakarta. 228 Halaman.
- Sofana, iwan, 2011, *Teori & Modul Praktikum Jaringan Komputer*. Modula, Bandung. 376 halaman
- Sutono, 2010, *Perangkat Keras Komputer dan Tools Pendukungnya*. Modula, Bandung. 208 halaman.
- Towidjojo, Rendra, 2013, *Mikrotik Kung FU Kitab 2*, Jasakom, Jakarta, 261 Halaman
- Towidjojo, Rendra, 2014, *Mikrotik Kung FU Kitab 3 Kitab Manajemen Banwith*, Jasakom, Jakarta, 321 Halaman
- Utomo, 2011, *Membangun Jaringan Komputer dan Internet*. Mediakom, Yogyakarta.
- Wagito, 2007, *Jaringan Komputer Teori dan Implementasi Berbasis Linux*. Gava Media, Yogyakarta. 231 halaman
- Wikipedia, (2013, 11 Mei). Laboratorium Komputer, Diperoleh 16 Januari 2015, dari http://id.wikipedia.org/wiki/Laboratorium_komputer