

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA METODE ROUTING STATIC PADA PC
ROUTER UBUNTU DAN MIKROTIK ROUTER
(Studi Kasus Pada Laboratorium Komputer & Jaringan, Institut Sains &
Teknologi AKPRIND Yogyakarta)**

Zainal Abidin¹, Joko Triyono, Rr. Yuliana Rachmawati K³
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri
Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
Email : ¹, zainalserver@gmail.com, ²zainjack@gmail.com, ³yuliana@akprind.ac.id

ABSTRACT

In the analysis and comparison of the router device and the quality of network traffic is very important, especially on a device that is used to manage the network in campus laboratory 3 IST AKPRIND, particularly the comparison of PC router ubuntu and Mikrotik router as data transmission intranet (internal) and the transmission of internet data (external),

By using static routing and experiment on the router and network quality were analyzed by Quality Of Service (QOS) parameters in accordance with delay, throughput, and packet loss. Comparison of interface hardware and software interfaces can be used in accordance with the results of the analysis and comparison of the router in a state of quiet time, medium and crowded.

The results of the analysis and comparison of the two routers time quiet conditions, moderate and crowded. Hiking Mikrotik router more stable at a time when conditions were the delay parameter 47 ms, throughput 54 KBit / s and time conditions crowded delay parameter 51 ms, packet loss 7% while the path PC router is only stable at a time when conditions lonely seen from parameter delay 45 ms, throughput 54 KBit / s. In terms of comparison interface hardware and software interfaces, routers Mikrotik better interface and PC software router better hardware interfaces.

Key words: Router : Mikrotik, Ubuntu 12.04, Quality Of Service (QOS).

INTISARI

Dalam analisis dan perbandingan perangkat router dan kualitas traffic jaringan sangat penting, terutama pada perangkat yang digunakan untuk mengelola jaringan di laboratorium kampus 3 IST AKPRIND, khususnya perbandingan PC router ubuntu dan Mikrotik router sebagai transmisi data intranet (internal) maupun transmisi data internet (external).

Dengan menggunakan metode static routing dan experiment pada router dan kualitas jaringan dianalisis dengan Quality Of Service (QOS) sesuai dengan parameter delay, throughput, dan packet loss. Perbandingan interface hardware dan interface software dapat digunakan sesuai dengan hasil analisis dan perbandingan router dalam kondisi waktu sepi, sedang dan ramai.

Hasil dari analisis dan perbandingan kedua router waktu kondisi sepi, sedang dan ramai. Jalur Mikrotik router lebih stabil diwaktu kondisi sedang dengan parameter delay 47 ms, troughput 54 KBit/s dan waktu kondisi ramai parameter delay 51 ms, packet loss 7 % sedangkan jalur PC router hanya stabil diwaktu kondisi sepi dilihat dari parameter delay 45 ms, troughput 54 KBit/s. Dari segi perbandingan interface hardware dan interface software, Mikrotik router lebih baik di interface software dan PC router lebih baik di interfaces hardware.

Kata kunci : Router, Mikrotik, Ubuntu 12.04, Quality Of Service (QOS).

PENDAHULUAN

Kampus 3 Institut Sains & Teknologi AKPRIND (IST AKPRIND) atau kampus Bimasakti memiliki 9 ruang kuliah yang tiap kelas memiliki fasilitas *whiteboard*, *proyektor*, *layar*

projektor, OHP, AC dan koneksi ke intranet dan internet. Kampus Bimasakti juga terdapat beberapa fasilitas lain, yaitu 6 unit laboratorium komputer, laboratorium bahasa, Bagian Pengajaran (BAA), Lembaga Pengabdian Masyarakat (LPM), lembaga penelitian, mushola, laboratorium tata fasilitas, ruang dosen, pos satuan pengamanan, dan laboratorium Ergonomi. Di sini peneliti akan menganalisis perbedaan kinerja metode *routing static* PC router dan Mikrotik router khususnya di laboratorium jaringan komputer yang ada di kampus 3 IST AKPRIND Yogyakarta.

Laboratorium jaringan komputer yang ada di kampus 3 IST AKPRIND adalah laboratorium yang digunakan mahasiswa IST AKPRIND Yogyakarta melaksanakan praktikum. Dengan adanya praktikum keahlian dan kemampuan mahasiswa di dalam mengolah program dan jaringan komputer, mahasiswa mampu menganalisis, merancang program aplikasi dan jaringan komputer yang akan semakin meningkat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan analisis perbandingan kinerja PC router dan Mikrotik router dengan metode *routing static*, sehingga menghasilkan perbedaan kinerja *routing* di PC router dengan Mikrotik router dan perancangan metode *routing static* sebagai sistem pengembangan jaringan komputer yang memiliki kemampuan lebih baik. Dengan melakukan *routing static* menggunakan teknologi *distance vector* karena sangat efisien dalam proses pengiriman *update* informasi rute. Kemampuan ini membuat *routing static* menjadi sebuah *routing protocol* yang sangat stabil, akan tetapi terdapat beberapa hal penting yang perlu diperhatikan dalam mengimplementasikan *routing static*.

Hal yang perlu diperhatikan dalam penelitian ini untuk mengetahui bagaimana kinerja *routing static* dalam perbandingan kinerja PC router dan Mikrotik router yaitu, *Quality Of Service (QOS)*, *Packet Internet Gopher (PING)*, *time request time to live (TTL)*, *bandwidth*, *throughput*, *delay*, dan *packet loss*. Selain itu perbandingan dari segi *interface hardware* dan *interface software* dari kedua router.

Dengan menerapkan PC router ubuntu, Mikrotik router dan desain peletakan hardware dengan aplikasi Microsoft Visio 2010 akan disimulasikan menggunakan Packet tracer 6.2. NetTools 5.0.1 salah satu *network analyzer* yang dipakai untuk mengukur dan menganalisis *problem* yang terjadi pada *network*. Dengan adanya latar belakang tersebut, timbul sebuah ide untuk menganalisis perbandingan kinerja metode *routing static* PC router ubuntu dan Mikrotik router yang baik dengan mekanisme yang dapat dipercaya. Dalam skripsi ini mengambil judul "Analisis Perbandingan Kinerja Metode *Routing Static* Pada PC Router Ubuntu Dan Mikrotik Router (Studi Kasus Laboratorium Jaringan Kampus 3 IST AKPRIND Yogyakarta)".

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Hermawan Trisno Adi (2013), Teknik Informatika, Fakultas Komunikasi dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta yang berjudul perbandingan antara Mikrotik RB 750 dengan PC router clear OS 6 Untuk Manajemen *Bandwidth* (Studi Kasus : Warnet "Android" Baki), dalam perancangan jaringan membandingkan perangkat sangatlah penting terutama pada perangkat yang digunakan untuk mengelola jaringan dalam hal ini khususnya manajemen *bandwidth*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode literatur dan eksperimen. Dari metode tersebut akan dibuat perbandingan router dengan objek adalah warnet. Perangkat yang akan dibandingkan adalah PC Router Clear OS6 dengan Router Board Mikrotik RB750. Dengan adanya perbandingan ini maka kedua router tersebut akan diuji coba di warnet "android baki". Kedua router tersebut akan digunakan untuk memajemen *bandwidth*. Sehingga akan terlihat router manakah yang memang lebih baik. Kekurangan penelitian tersebut adalah terlalu luasnya pokok bahasan yang dibahas, sehingga pembahasan yang mengenai perbandingan jaringan router hanya sekilas saja dan kurang detail mengenai pembahasan perbandingan router

Peneliti Guntoro Barovich (2015), Teknik Informatika, STMIK PalComTech Palembang yang berjudul simulasi *routing BGP* pada PC Router berbasis *opensource* internet adalah

jaringan global yang terdiri dari berbagai bentuk jaringan publik dan swasta arsitektur dimasukkan ke dalam satu jaringan global atau yang biasa disebut sebagai Internet. Setiap jaringan memiliki *gateway* masing-masing, di perusahaan-perusahaan besar memasok jaringan perangkat *gateway* menggunakan banyak diembed ke perusahaan, tetapi untuk perusahaan kecil membutuhkan diembed perusahaan perangkat sulit untuk direalisasi, untuk itu dibutuhkan alternatif perangkat *router* tapi kemampuannya setara dengan perangkat *routing* yang diembed. Untuk penelitian ini berfokus pada *router* perangkat berdasarkan komputer pribadi sebagai alternatif pengganti *routing* diembed. Metode yang digunakan yaitu NDLC Metode hanya sampai simulasi, kemudian dari hasil simulasi, *routing* protokol yang digunakan adalah *Border Gateway Protocol* mana parameter yang diuji adalah HTTP dan ICMP. Untuk melihat apakah bukan kualitas data yang melewati *Router PC* maka jangan menguji Kualitas Layanan yang berfokus pada pengukuran *Delay*, *jitter* dan *packet loss*. Hasil akhir dari tes ini adalah bahwa *router* dapat digunakan sebagai PC sebagai alternatif untuk *router* diembed untuk melihat kemampuan yang dihasilkan pada saat pengujian bahwa tes *delay* 0, 427ms nilai, *packet loss*, *jitter* 0,44% 0, 810 ms. Nilai ini dimasukkan dalam kategori sangat baik. Kekurangan dari penelitian ini adalah perlunya perencanaan pengembangan infrastruktur yang lebih detail, kompleks, dan kebutuhan *bandwidth* terhadap jaringan.

Peneliti Bambang Alfi Salam (2013), Teknik Informatika, STMIK PalComTech Palembang yang berjudul. Analisis Perbandingan Router Linux Dengan Router Mikrotik Pada Jaringan *Wireless* Menggunakan Metode Qos. Perkembangan penggunaan *router* berbasis *open source* berkembang dengan pesat, pemanfaatan penggunaan *router open source* sebagai *router* yang dapat dikonfigurasi berdasarkan pada tingkat kebutuhan, tanpa mengurangi efektifitas dan kegunaannya, merupakan salah satu alternative tersendiri, selain dapat mengurangi biaya operasional dalam pembelian *software*, selain itu dapat menggunakan *personal computer* (PC) lama untuk menjadi sebuah *router* yang mampu bersaing dengan *router* komersil lainnya, *router open source* yang menggunakan sistem operasi linux dengan *router* mikrotik (*router* berbasis komersial), merupakan dua buah merk *router* yang populer saat ini, dan memiliki jumlah pengguna yang banyak, disebabkan karena kehandalan mereka. Kekurangan pada penelitian ini penerapan sebuah aplikasi untuk perbandingan QOS untuk kedua *router*.

Kekurangan dari ketiga referensi di atas meliputi kekurangan. Kekurangan dari penelitian Hermawan Trisno Adi adalah terlalu luasnya pokok bahasan yang dibahas, sehingga pembahasan yang mengenai perbandingan jaringan *router* hanya sekilas saja dan kurang detail mengenai pembahasan perbandingan *router*, kemudian Kekurangan dari penelitian Guntoro Barovich adalah perlunya perencanaan pengembangan infrastruktur yang lebih detail, kompleks, dan kebutuhan *bandwidth* terhadap jaringan dan kekurangan pada penelitian Bambang Alfi Salam adalah penerapan sebuah aplikasi untuk perbandingan QOS untuk kedua *router*.

Dengan mempertimbangkan kekurangan dari ketiga referensi yang ada, diharapkan dapat membantu dalam proses analisis perbandingan kinerja metode static pada PC *router* dan Mikrotik *router* di laboratorium jaringan kampus 3 IST AKPRIND.

Landasan Teori

Routing static adalah entri suatu route yang dilakukan oleh seorang administrator untuk mengatur jalur dari sebuah paket data. Entri routing table bisa dilakukan dengan program yang terdapat pada perangkat tersebut. (Sritrusta Sukaridhoto, 2014) (Braun & Staub, 2008) menyatakan bahwa Quality Of Service (QOS) merupakan ukuran dari kemampuan jaringan dan sistem komputer untuk memberikan berbagai tingkat layanan untuk berbagai aplikasi pilihan dan terkait aliran paket data jaringan. Sedangkan menurut (Ferguson & Huston, 1998) memiliki pendapat yang berbeda dimana mereka menyampaikan bahwa Quality Of Service (QOS) merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan

sifat dari suatu service. QOS mengacu pada kemampuan jaringan dalam menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu yang melewati teknologi berbeda-beda.

Packet loss merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan dan hal ini berpengaruh pada semua aplikasi karena *retransmisi* akan mengurangi *efisiensi* jaringan secara keseluruhan meskipun jumlah *bandwidth* cukup tersedia untuk aplikasi-aplikasi tersebut (TIPHON, 1999).

Kategori	Packet Loss	Indeks
Sangat Bagus	0 %	4
Bagus	3 %	3
Sedang	15 %	2
Jelek	25 %	1

Kategori *Packet Loss* (TIPHON, 1999)

$$Packet\ Loss = \frac{(Paket\ Data\ Dikirim - Paket\ Data\ DiTerima)}{Paket\ Data\ Yang\ DiKirim} \times 100\ %$$

Rumus *Packet Loss* (TIPHON, 1999)

Delay adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama. (TIPHON, 1999).

Kategori	Bevar Delay	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 450 ms	2
Jelek	>450 ms	1

Kategori *Delay* (TIPHON, 1999)

$$Delay(Latency) = \frac{Jumlah\ Waktu\ Ping}{Jumlah\ Banyaknya\ Ping}$$

Rumus *Delay* (TIPHON, 1999)

Throughput merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada *destination* selama *interval* waktu tertentu dibagi oleh durasi *interval* waktu tersebut. *Throughput* adalah kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Biasanya *throughput* selalu dikaitkan dengan *bandwidth*. *Throughput* merupakan *rate* (kecepatan) transfer data aktif, yang diukur dalam *bit per second (bps)* (TIPHON, 1999).

Kategori	Throughput	Indeks
Sangat Bagus	100 %	4
Bagus	75 %	3
Sedang	50 %	2
Jelek	< 25 %	1

Kategori *Troughput* (TIPHON, 1999)

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{Waktu Pengiriman Data}}$$

Rumus *Troughput* (TIPHON, 1999)

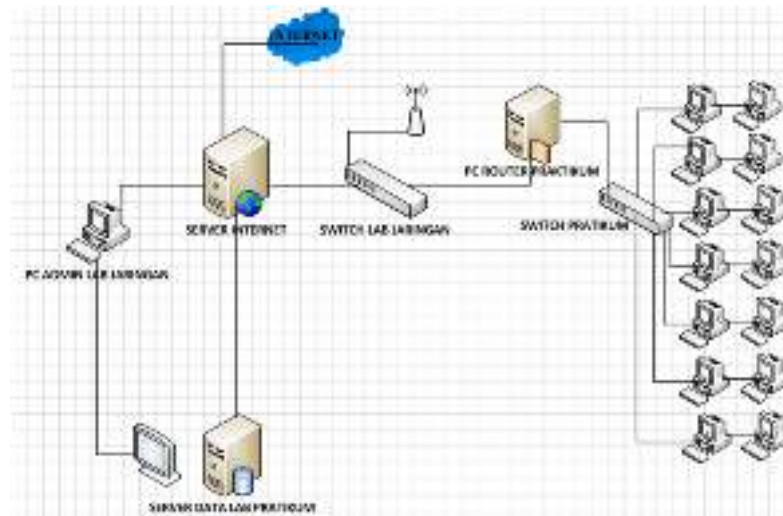
Bandwidth adalah kapasitas atau daya tampung kabel ethernet agar dapat dilewati trafik paket data dalam jumlah tertentu. *Bandwidth* juga bisa berarti jumlah konsumsi paket data per satuan waktu dinyatakan dengan satuan bit per *second* [bps]. *Bandwidth* internet di sediakan oleh *provider* internet dengan jumlah tertentu tergantung sewa pelanggan. Dengan QOS kita dapat mengatur agar user tidak menghabiskan *bandwidth* yang di sediakan oleh *provider* (Sritrusta Sukaridhoto, 2014).

PC router merupakan *router* yang di buat dari sebuah PC yang dijadikan sebagai fungsi *router* yang dijanlakan dengan sistem operasi dan kebanyakan sistem operasi yang digunakan adalah berbasis OS (*Operation System*) Linux sehingga biasa di sebut Linux *Based Router* (Rizal Rahman, 2013).

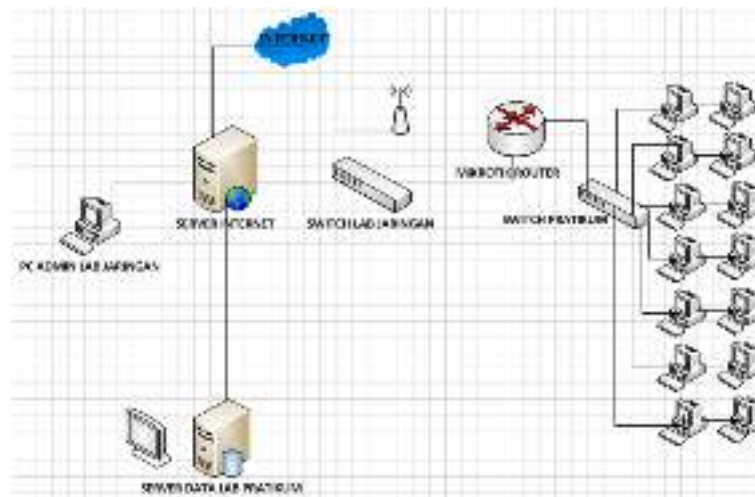
Mikrotik router RB951Ui-2HnD adalah satu dari seri Wireless RouterBoard keluaran MikroTik yang berfungsi sebagai *Router* sekaligus *Access Point* (AP) yang dirancang khusus untuk SOHO (*Small Office Home Office*). Produk ini sudah menggunakan *Atheros* CPU jenis terbaru dengan daya prosesor 600MHz dan RAM 128MB. Dilengkapi dengan lima buah *port* Ethernet 10/100, 1 port USB 2.0, dan *Wireless* AP berdaya tinggi 2.4GHz 1000mW 802.11b/g/n dengan antenna built-in. *Router* ini memiliki fungsi *output* PoE pada *port* Ethernet 5, artinya dapat memberikan daya PoE kepada perangkat PoE lain dengan *voltace* yang sama (Mikrotik, 2016).

PEMBAHASAN

Kondisi existing topologi jaringan di laboratorium jaringan dapat di lihat pada gambar 1. dan gambar 2. Terdapat 1 buah PC router ubuntu 14.04 dan Mikrotik router RB95i-2HnD yang akan di bandingkan *Quality of Service* (QoS) dari kedua *router* tersebut di laboratorium yang saling terhubung menggunakan media *wired* (kabel) dan *nirkabel* (*wireless*), dan *server* internet terdapat di ruang admin jaringan laboratorium, kemudian di *sharing* ke dalam ruang praktikum dan ke ruang kepala laboratorium jaringan dengan media *wired* (kabel). Dan untuk *sharing* jaringan utnuk *laptop*, *smartphone* dan perangkat lainnya menggunakan *nirkabel* (*wireless*)



Gambar 1. Analisis Topologi PC router Jaringan Laboratorium



Gambar 2. Analisis Topologi Mikrotik router Jaringan Laboratorium

Pengujian Domain

1. *Bandwidth* domain www.detik.com

Semua *client* dalam keadaan mengakses domain www.detik.com secara bersamaan, dalam satu jaringan *router*, *bandwidth* yang diperoleh dengan aplikasi Axence NetTools terlihat seperti gambar 3. Pengukuran *bandwidth*.



Gambar 3. Pengukuran Bandwidth

Pengukuran yang didapatkan dari aplikasi Axence NetTools

- Average 11 969 bit/s
- Minimum 4 120 bit/s
- Maximum 35 608 bit/s

Banyaknya paket yang dikirim sebanyak 143 banyaknya paket yang diterima 134 selama proses transmisi . Paket yang hilang sebanyak 9 selama proses transmisi dalam waktu 143 detik.

2. *Delay* domain www.detik.com

Di dalam perhitungan *delay* pada domain yang di akses yaitu domain www.detik.com, maka dibutuhkan tool seperti PING *address* menggunakan *Command Prompt* (CMD) yang terdpat di *Operation System* (OS) windows, dengan rumus.

$$\begin{aligned}
 \text{Delay} &= \frac{714}{11} \\
 &= 64 \text{ ms}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

Jumlah waktu PING yaitu total jumlah waktu PING yang di jumlah tanpa *error*, dengan jumlah banyaknya PING (jumlah keseluruhan tabelnya).

```

Microsoft Windows [Version 6.1.7600]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved

C:\Users\IdeaPad>ping www.detik.com -t

Pinging detik.com [203.190.242.211] with 32 bytes of data:
Reply from 203.190.242.211: bytes=32 time=72ms TTL=54
Reply from 203.190.242.211: bytes=32 time=72ms TTL=54
Reply from 203.190.242.211: bytes=32 time=64ms TTL=54
Reply from 203.190.242.211: bytes=32 time=68ms TTL=54
Reply from 203.190.242.211: bytes=32 time=52ms TTL=54
Reply from 203.190.242.211: bytes=32 time=72ms TTL=54
Reply from 203.190.242.211: bytes=32 time=66ms TTL=54
Reply from 203.190.242.211: bytes=32 time=58ms TTL=54
Reply from 203.190.242.211: bytes=32 time=66ms TTL=54
Reply from 203.190.242.211: bytes=32 time=70ms TTL=54
Reply from 203.190.242.211: bytes=32 time=64ms TTL=54

Ping statistics for 203.190.242.211:
    Packets: Sent = 11, Received = 11, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 52ms, Maximum = 72ms, Average = 65ms
Control-C
    
```

Gambar 4. PING domain

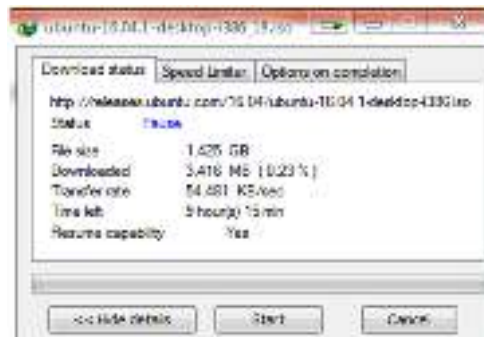
Hasil perhitungan berdasarkan rumus parameter *delay* jumlah keseluruhan waktu dari banyaknya PING 714 dibagi banyaknya PING 11 sama dengan 64,909. Hasil *delay* selama PING domain www.detik.com sebanyak 18

3. *Troughput* domain www.detik.com

Semua *client* dalam keadaan mengakses domain www.detik.com dan akan diuji dengan cara *download* sebuah *file* di internet dan akan dihitung dengan rumus *troughput* yang digunakan dalam perhitungan mencari jumlah *troughput* dalam sebuah pengiriman data.

$$\begin{aligned} \text{Troughput} &= \frac{1.425 \text{ GB}}{33.300\text{sec}} \\ &= 0.0427927925 \text{ Mbit/sec (42 KBit/sec)} \end{aligned}$$

Perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa dalam waktu 9 jam 50 menit (33.300 detik) data yang akan dikirim sebanyak (1.425 GBytes) jadi jumlah *troughput* adalah 0,0427927925 MBytes (42 KBit/sec).

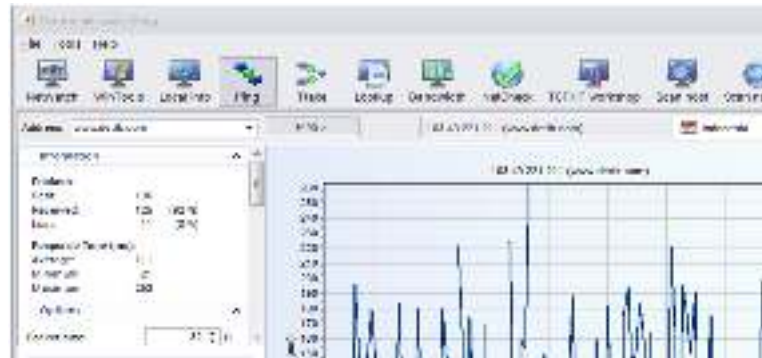


Gambar 5. *Troughput*

4. *Packet Loss* domain www.detik.com

Semua *client* dalam keadaan mengakses domain www.detik.com dan akan diuji dengan cara melihat hasil jumlah paket data yang dikirim dikurang dengan jumlah paket data yang diterima dikali 100 dibagi dengan paket data yang dikirim dan dihitung dengan rumus *packet loss* yang digunakan dalam perhitungan mencari jumlah *packet loss* dalam sebuah pengiriman data.

$$\begin{aligned} \text{Packet loss} &= \frac{136 - 125}{136} \times 100 \\ &= 8\% \end{aligned}$$

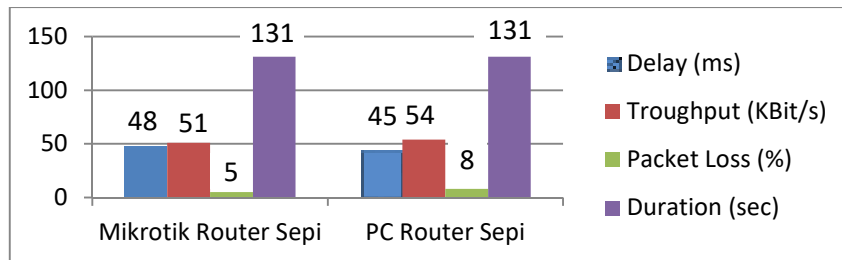


Gambar IV.6. Packet Loss

Grafik Perbandingan Rata-Rata QOS Mikrotik router dan PC router

Hasil data grafik ini diketahui dari membandingkan kedua router tersebut, Mikrotik router dan PC router dengan cara melihat hasil rata-rata dari kedua router dengan cara mengabungkan hasil rata-rata kedua router berdasarkan keadaan client mengakses domain indonesia dan internasional di waktu sepi, sedang, ramai dari jalur kedua router.

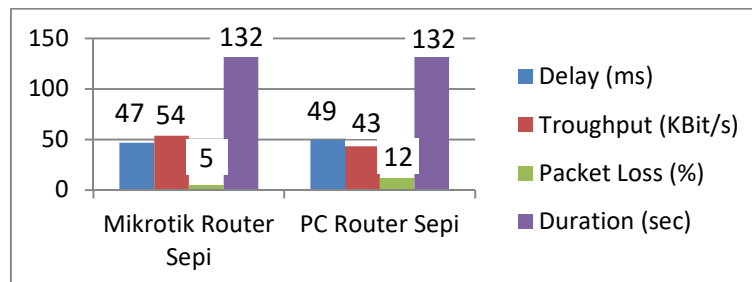
Perbandingan Grafik Router Waktu Sepi



Gambar 7. Grafik router waktu sepi

Dari 3 pengukuran parameter QOS (Quality Of Service) kualitas jaringan dari PC router lebih baik dari Mikrotik router, PC router lebih unggul diparameter pengukuran delay dan pengukuran troughput, sedangkan Mikrotik router hanya unggul dipengukuran packet loss.

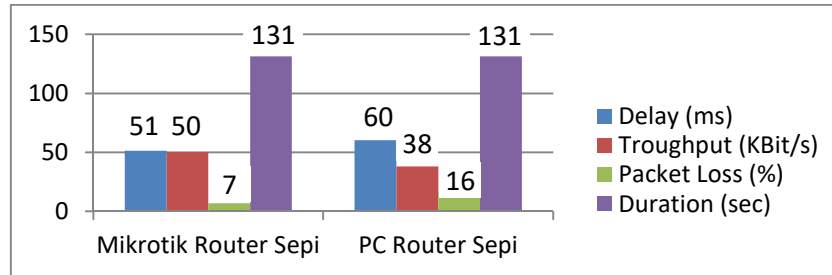
Perbandingan Grafik Router Waktu Sedang



Gambar 8. Grafik router waktu sedang

Dari 3 pengukuran parameter QOS (Quality Of Service) kualitas jaringan dari Mikrotik router lebih baik dari PC router, Mikrotik router lebih unggul diparameter pengukuran troughput dan pengukuran packet loss, sedangkan PC router hanya unggul dipengukuran delay.

Perbandingan Grafik Router Waktu Ramai



Gambar 9. Grafik router waktu ramai

Delay

Kesimpulan : Jika jumlah rata-rata *delay* yang didapat lebih sedikit maka kualitas jaringan lebih baik berdasarkan standar tabel TYPHONE.

Troughput

Kesimpulan : Jika jumlah rata-rata *troughput* yang didapat lebih banyak maka kualitas jaringan lebih baik berdasarkan standar tabel TYPHONE.

Packet Loss

Kesimpulan : Jika jumlah rata-rata *packet loss* yang didapat lebih banyak maka kualitas jaringan lebih baik berdasarkan standar tabel TYPHONE

Dari 3 pengukuran parameter QOS (*Quality Of Service*) kualitas jaringan dari Mikrotik router lebih baik dari PC router, Mikrotik router lebih unggul diparameter pengukuran *delay* dan pengukuran *troughput*, dan *packet loss* sedangkan PC router tidak unggul dari 3 parameter tersebut.

Dalam penggunaan *router* di laboratorium jaringan kampus 3 IST AKPRIND, pengalihan jalur *router* dapat digunakan berdasarkan waktu kondisi sepi, sedang dan ramai sesuai dengan kelebihan router berdasarkan waktu kondisi dan hasil perhitungan *Quality Of Service* (QOS) yang diketahui. Pengalihan jalur *router* ini dilakukan agar diwaktu kondisi sepi, sedang dan ramai, *router* mana yang baik digunakan jalurnya agar kualitas jaringan ke *client* di laboratorium berjalan dengan stabil.

Tabel sugesti diwaktu kondisi sepi

Tabel 1 Tabel Sugesti Kondisi Sepi

TABEL SUGESTI KONDISI SEPI				
Parameter	Delay (ms)	Troughput (KBit/s)	Packet Loss (%)	Duration (sec)
Mikrotik Router Sepi	48	51	5	131
PC Router Sepi	45	54	8	131

Hasil *Qualiti Of Service* (QOS) diwaktu kondisi sepi tranmisi data *client* ke internet, Mikrotik router memiliki *delay* 48 ms, *troughput* 51 KBit/s, *packet loss* 5 dengan *duration* 131 *second*. Sedangkan PC router meiliki *delay* 45 ms, *troughput* 54 KBit/s, *packet loss* 8 dengan *duration* yang sama dengan Mikrotik router 131 *second*.

Tabel sugesti diwaktu kondisi sedang

Tabel 2 Tabel Sugesti Kondisi Sedang

TABEL SEGESTI KONDISI SEDANG				
Parameter	Delay (ms)	Troughput (KBit/s)	Packet Loss (%)	Duration (sec)
Mikrotik Router Sedang	47	54	5	132
PC Router Sedang	49	43	12	132

Hasil *Qualiti Of Service* (QOS) diwaktu kondisi sedang tranmisi data *client* ke internet, Mikrotik router memiliki *delay* 47 ms, *troughput* 54 KBit/s, *packet loss* 5 dengan *duration* 132 *second*. Sedangkan PC router meiliki *delay* 49 ms, *troughput* 43 KBit/s, *packet loss* 12 dengan *duration* yang sama dengan Mikrotik router 132 *second*.

Tabel segesti diwaktu kondisi ramai**Tabel 3** Tabel Sugesti Kondisi Ramai

TABEL SUGESTI KONDISI RAMAI				
Parameter	Delay (ms)	Troughput (KBit/s)	Packet Loss (%)	Duration (sec)
Mikrotik Router Ramai	51	50	7	131
PC Router Sepi Ramai	60	38	16	131

Hasil *Qualiti Of Service* (QOS) diwaktu kondisi ramai tranmisi data *client* ke internet, Mikrotik router memiliki *delay* 51 ms, *troughput* 50 KBit/s, *packet loss* 7 dengan *duration* 131 *second*. Sedangkan PC router meiliki *delay* 60 ms, *troughput* 38 KBit/s, *packet loss* 16 dengan *duration* yang sama dengan Mikrotik router 131 *second*.

KESIMPULAN

Hasil analisis perbandingan PC router dan Mikrotik router dapat disimpulkan sesuai dengan kondisi waktu yang digunakan. Pada waktu kondisi sepi, transmisi data dari jalur PC router lebih baik dari jalur Mikrotik router, PC router memilik *delay* dan *troughput* yang stabil, kemudian dilanjut dari pengukuran waktu kondisi sedang jalur Mikrotik router lebaik baik dari jalur PC router, Mikrotik router mencakup semua parameter *delay*, *troughput* dan *packet loss* yang stabil dan pengukuran diwaktu ramai Mikrotik router memiliki *delay* dan *packet loss* yang stabil. Untuk menggunakan *router* sebagai transmisi data di laboratorium jaringan diwaktu kondisi sepi, dapat menggunakan jalur PC router dan diwaktu kondisi sedang dan ramai jalur *router* dialaihnkan secara otomatis ke Mikrotik router.

Saran

Dalam analisis *router* dan mencari perbandingan kinerja jaringan *router* bisa menggunakan aplikasi yang lebih baik dan *tools* yang lengkap, dalam menggunakan aplikasi yang digunakan untuk perhitungan QOS dengan parameter *delay*, *troughput*, *packet loss*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bambang Alfi Salam. (2013). "*Analisis Perbandingan Router Linux Dengan Router Mikrotik Pada Jaringan Wireless Menggunakan Metode QOS*". Teknik Informatika, STMIK PalComTech Palembang. Dipetik Oktober 16 2016.
- Braun T. Staub, Diaz T. Michel, Gabeiras Jose Enriquez. (2008). *End-to-End Quality of Service Over Heterogeneous Network*. Berlin Heidelberg: Springer.
- Ferguson, P. & Huston, G. (1998). "*Quality of Service*". John Wiley & Sons Inc.
- Guntoro Barovich. (2015). "*Simulasi routing BGP pada PC Router berbasis opensource*". (STMIK PalComTech). Di petik September 12, 2016.
- Hermawan Trisno Adi. (2013). "*Perbandingan antara Mikrotik RB 750 dengan PC router clear OS 6 Untuk Manajemen Bandwidth*". (Studi Kasus : Warnet "Android" Baki), Dipetik September 8, 2016.
- Sritrusta Sukaridhoto, ST. Ph.D. (2014). "*Buku Jaringan Komputer I*". Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- TIPHON. (1999). "*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) General aspects of Quality of Service (QoS)*", DTR/TIPHON-05006 (cb0010cs.PDF).1999.