

ANALISA PERBANDINGAN PENERAPAN PBR DAN NON PBR PADA PROTOCOL OSPF UNTUK KONEKSI INTERNET

Raisul Azhar

Staf Pengajar STMIK Bumigora Mataram,
raisulazhar@yahoo.co.id

Abstract

The implementation of quota policies to limit the use of the Internet, such as limiting the use of streaming media applications, download and upload activity has a purpose in order to maintain the performance of computer networks, especially companies / organizations that have low Internet bandwidth capacity. Implementation of Policy Based Routing (PBR) means choosing a path or a different route from the routing table to reach the destination address of data packets transmitted. Router device without applying the PBR will choose a path based on the IP address of the destination. This research was conducted by adopting the method NDLC in comparing the routing policy. The stages through which the problem analysis, design and simulation prototype network topology. At this stage of prototype Simulation is done by configuring and testing the Quality of Service (QoS) for network design. Results achieved in the form of comparisons PBR application on the router and use of NON PBR for the implementation of a policy to optimize traffic transmission of data packets or internet traffic usage by users.

Keyword : OSPF, Policy Based Routing (PBR), Quality of Service (QoS,) Routing, Internet

I. PENDAHULUAN

Unit Pelaksana Teknis Pusat Komputer Informasi Teknologi dan Komputer (UPT PUSTIK) Universitas Mataram merupakan lembaga yang sangat mendukung kegiatan akademik dan non akademik kampus. Sebagai sebuah kampus terbesar di NTB, kebutuhan akan infrastruktur IT menjadi suatu keharusan. Karena itu, unit ini selalu berupaya menambah kapasitas *bandwidth* sehingga bisa menambah kecepatan aksesnya. Pada awalnya, *Bandwidth* UNRAM adalah 4 Mbps pada tahun 2009, tahun 2010 meningkat 10 Mbps, tahun 2011 meningkat lagi menjadi 40 Mbps dan pada tahun 2014 meningkat menjadi 100 Mbps. Koneksi yang digunakan menggunakan jaringan operator PT. INTERLINK TELKOM dan TelkomNet Astinet. Akan tetapi line koneksi yang di operasikan pada saat ini hanya satu line koneksi yaitu line koneksi PT. INTERLINK TELKOM. Penambahan tersebut untuk mendukung pengembangan UNRAM sebagai kampus terkemuka untuk Indonesia Bagian Timur. Saat ini Universitas Mataram memiliki perangkat 11 router, 1 Router bermerk Juniper yang digunakan sebagai Router *Backbone* jaringan. Dan dari 10 Router Mikrotik lainnya digunakan untuk jaringan local yang berada disetiap fakultas, selain itu pihak Universitas Mataram meletakkan 2 (dua) Server Farm, 1 (satu) Server Farm Public yang bisa diakses dari luar area kampus (internet), 1 (satu) Server Farm lokal yang dapat diakses langsung dari area kampus sebagai fasilitas Sistem Informasi Akademik dan lainnya.

Awalnya pihak PUSTIK Universitas Mataram menerapkan protokol routing ospf untuk mempermudah jalur traffic yang dilalui oleh paket dalam menentukan kebijakan routing jaringannya, akan tetapi pengemban-

gan jaringan yang terus dilakukan pihak PUSTIK Universitas Mataram mengakibatkan performa jaringan yang semakin menurun yang diakibatkan terlalu banyak paket *broadcast* informasi routing yang dikirim oleh setiap router, dengan adanya masalah ini, solusi yang ada yaitu melakukan konfigurasi ulang jaringan untuk diterapkannya pengelompokan router-router secara hirarki, sehingga pengiriman paket informasi routing dapat dikerjakan oleh 1 (satu) Router, akan tetapi solusi ini tidak dapat dilaksanakan dikarenakan pihak Universitas Mataram akan mengeluarkan biaya yang besar untuk jasa konfigurasi tersebut.

Dengan adanya kondisi tersebut, administrator PUSTIK Universitas Mataram yang bertugas mengelola jaringan tersebut, menerapkan sebuah kebijakan untuk membatasi kuota internet, membatasi media *streaming* dan download masing-masing fakultas, hal ini bertujuan untuk mempertahankan performa jaringannya namun kebutuhan pengguna atau mahasiswa menjadi dirugikan.

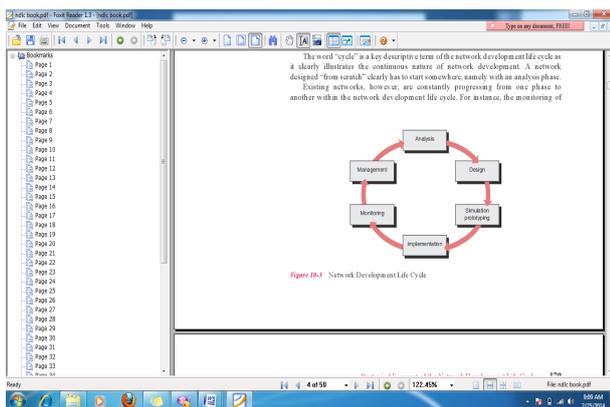
Dengan adanya permasalahan yang muncul, sebagai salah satu solusi yang bisa diterapkan yaitu mencoba menerapkan *Policy Based Routing* untuk meningkatkan performa jaringan. *Policy Based Routing* (PBR). Kebijakan ini merupakan pendekatan dimana routing hop berikutnya (*gateway*) untuk sebuah paket data yang dipilih, berdasarkan kebijakan yang dikonfigurasi oleh administrator jaringan. RouterOS dalam *procedure* yang bisa menandai paket data yang di inginkan dengan rute tanda, *gateway* untuk memilih paket-paket yang ditandai akan tetapi dalam proses routing, router menentukan rute yang akan digunakan untuk mengirim paket. Implementasi PBR berarti memilih *path* atau rute yang berbeda

dari tabel routing untuk mencapai alamat tujuan paket. Router yang tanpa diterapkan PBR akan memilih path berdasarkan IP address tujuan, maka router yang diterapkan PBR akan memilih dengan atribut header paket yang lain seperti alamat sumber, tipe protokol, panjang paket[1].

Suatu router akan memforward paket berdasarkan alamat tujuannya dengan cara hop-by-hop, dimana hop berikutnya ditentukan berdasarkan tabel routingnya. *Policy Based Routing* (PBR) bisa memotong fungsi dasar router dalam memilih path forwarding tersebut. PBR memilih *path* atau rute yang berbeda dari tabel routing dengan menerapkan policy pada atribut header IP seperti alamat sumber, tipe paket, panjang paket dan lain-lain [6].

II. METODOLOGI

Dalam penelitian ini, menggunakan metodologi *Network Development Life Cycle (NDLC)*. Metode NDLC adalah metode yang digunakan untuk pengembangan dan membangun jaringan komputer. Ini merupakan model yang mendefinisikan siklus proses perancangan atau pengembangan suatu sistem jaringan komputer.



Gambar 1. Metodologi NDLC

Metode NDLC juga mempunyai elemen-elemen yang mendefinisikan fase, tahapan langkah-langkah atau mekanisme proses yang menggambarkan secara keseluruhan proses dan tahapan pengembangan sistem jaringan yang berkesinambungan. NDLC terdiri dari 6 tahapan yaitu *analysis, design, simulation prototyping, implementation, Monitoring dan Management*[4].

Dari keenam tahapan peneliti hanya menggunakan 3 tahapan penelitian NDLC yang digunakan antara lain sebagai berikut :

1. Analisis

Pada tahap analisis ini peneliti melakukan beberapa hal antara lain: Mengumpulkan informasi untuk memperoleh data dari PUSTIK Universitas Mataram, terdapat 3 metode pengumpulan data yang yang digunakan yaitu observasi, wawancara dan dokumentasi. Adapun penjela-

san masing-masing metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Observasi

Melakukan kunjungan/mengamati langsung ke lokasi penelitian dalam hal ini berlokasi di PUSTIK Universitas Mataram. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui secara nyata perangkat-perangkat yang dipakai, topologi jaringan yang digunakan, metode Routing yang diterapkan dan kebijakan-kebijakan yang dilakukan untuk pengelolaan bandwidth internet.

b. Wawancara

Melakukan tanya jawab langsung dengan pihak yang bertanggung jawab dalam mengelola infrastruktur jaringan PUSTIK Universitas Mataram, terutama pihak administrator jaringan, operator dan pengguna internet (mahasiswa dan civitas akademika universitas).

c. Dokumentasi

Melakukan pengambilan beberapa contoh data pendukung berupa dokumentasi atau file yang ada pada lokasi penelitian, seperti document topologi jaringan, *capture* konfigurasi routing pada perangkat router, aturan kebijakan manajemen bandwidth, serta document pengembangan jaringan pihak universitas terutama pengembangan untuk meningkatkan kecepatan layanan jaringan terutama kecepatan akses internet kepada mahasiswa.

2. Desain

Desain dan konfigurasi pada tahapan ini berdasarkan dari wawancara pada PUSTIK Universitas Mataram Pada Tahapan ini peneliti setelah melakukan studi pustaka mengenai teori terkait selanjutnya membuat desain topologi yang bersumber dari beberapa referensi yang disesuaikan dengan keadaan dan design topologi secara umum pada Universitas Mataram.

3. Simulasi Prototype

Pada tahap ini, setelah menganalisa dan mendapatkan desain jaringan hal selanjutnya peneliti membuat simulasi dan konfigurasi dengan media virtualisasi yang memanfaatkan beberapa tool simulator jaringan. Hal ini karena tidak dimungkinkan pada penelitian ini untuk dieksplorasi secara langsung pada kenyataan sesungguhnya, namun simulasi prototype bermanfaat sebagai bahan pertimbangan dan pengujian awal sebelum diterapkan atau diimplementasikan [2].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini berupa hasil pengujian dengan membandingkan empat parameter yakni parameter delay, Packet loss, jitter dan throughput, baik ketika mempergunakan PBR dan Non PBR. Parameter-parameter tersebut adalah:

a. Delay (waktu tunda)

Delay adalah waktu yang dibutuhkan oleh sebuah paket data terhitung dari saat pengiriman oleh transmitter sampai saat diterima oleh receiver.

Tabel 1. Pengelompokan waktu tunda berdasarkan ITU G.114

Waktu Tunda (ms)	Kualitas
0 - 150	Baik
150 - 400	Cukup, masih dapat diterima
> 400	Buruk

b. Packet Loss (paket hilang)

Packet loss adalah banyaknya paket yang hilang selama proses transmisi ke tujuan. Paket hilang terjadi ketika satu atau lebih paket data yang melewati suatu jaringan gagal mencapai tujuannya.

Tabel 2. Rekomendasi nilai paket hilang berdasarkan ITU G.114

Paket Hilang (%)	Kualitas
0 - 1	Baik
1 - 5	Dapat diterima
> 10	Tidak dapat diterima

c. Jitter (variasi waktu tunda)

Jitter adalah variasi delay, yaitu perbedaan selang waktu kedatangan antar paket di terminal tujuan. Jitter dipengaruhi oleh variasi beban trafik dan besarnya tumbukan antar paket (congestion) yang ada dalam jaringan. Semakin besar beban trafik di dalam jaringan akan menyebabkan semakin besar pula peluang terjadinya congestion dengan demikian nilai jitter-nya akan semakin besar[3].

Tabel 3 Standar nilai variasi waktu tunda berdasarkan ITU G.114

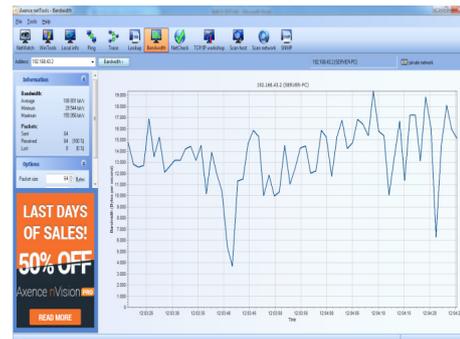
Variasi waktu tunda (ms)	Kualitas
0 - 20	Baik
20 - 50	Dapat diterima
> 50	Tidak dapat diterima

d. Throughput

Troughput adalah jumlah bit atau paket dari suatu unit data yang diterima dengan benar oleh receiver

Berdasarkan parameter-parameter yang akan diperbandingkan pada penelitian ini dilakukan dengan mengirimkan paket data streaming melalui topologi jaringan yang digunakan yang telah menerapkan PBR dan Non PBR dengan ukuran paket bervariasi meliputi ukuran paket 32, 64, 128, 256, 512, 1024 serta melakukan pengamatan dan analisa menggunakan bantuan tools *Axence*

netTools 5 dengan hasil:



Gambar 2. Hasil pengukuran troughput dengan menggunakan Axence netTools

II.1. Hasil Pengujian Traffik Paket Data Streaming Dan Download Tanpa PBR

Sebelum menerapkan PBR setiap trafik dari Client Fakultas Hukum dan fakultas ekonomi yang menuju ke Server internet dengan menggunakan IP Address (192.168.43.2/24) maka akan melalui Service Provider ISP1 (192.168.1.1/24). Dikarenakan penelitian masih menggunakan satu line ISP. Sebagai bahan simulasi pro-type pengujian dengan hasil sebagai berikut:

```
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Admin>tracert 192.168.43.2

Tracing route to 192.168.43.2 over a maximum of 30 hops:
  0  5 ms  1 ms  1 ms  192.168.30.1
  1  3 ms  3 ms  3 ms  192.168.20.1
  2  5 ms  4 ms  4 ms  192.168.10.1
  3  6 ms  5 ms  5 ms  192.168.1.1
  4  7 ms  8 ms  7 ms  192.168.4.1
  5  12 ms 10 ms 7 ms  192.168.43.2

Trace complete.

C:\Documents and Settings\Admin>
```

Gambar 3. Verifikasi dari fakultas ekonomi

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

C:\Users\OZI>tracert 192.168.43.2

Tracing route to SERVER-PC [192.168.43.2]
over a maximum of 30 hops:
  0  1 ms  1 ms  1 ms  192.168.40.1
  1  12 ms 4 ms 2 ms  192.168.20.1
  2  10 ms 7 ms 5 ms  192.168.10.1
  3  11 ms 5 ms 7 ms  192.168.1.1
  4  9 ms 6 ms 6 ms  192.168.3.1
  5  10 ms 8 ms 8 ms  SERVER-PC [192.168.43.2]

Trace complete.

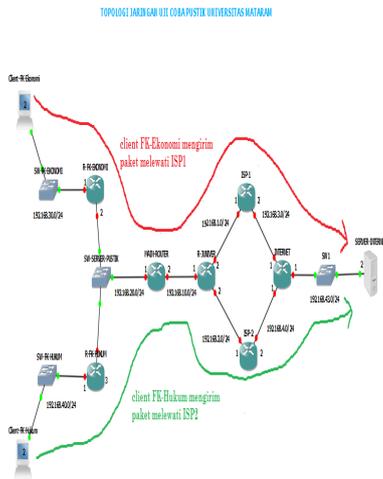
C:\Users\OZI>
```

Gambar 4. Verifikasi dari fakultas hukum

3.2 Hasil Pengujian Traffik Paket Data Streaming Dan Download Dengan PBR

Adapun topologi yang digunakan sebagai skenario pengujian simulasi, agar dapat melihat trafik lalu lintas data terutama paket data yang melewati jaringan dengan melakukan proses pengiriman paket media streaming sebagai perbandingan. [5]

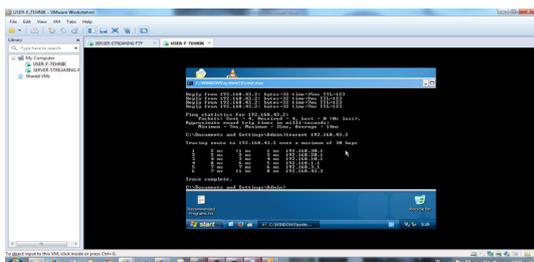
Adapun bentuk topologi jaringan yang dipergunakan adalah:



Gambar 5. Pengaturan lalu lintas traffic HTTP dan FTP yang menuju server internet

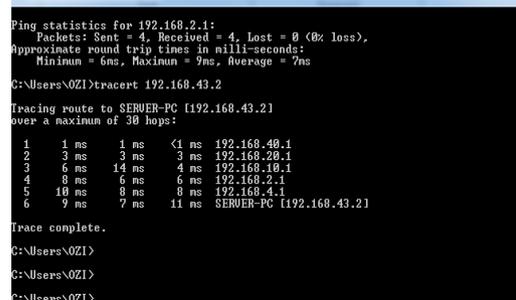
Berdasarkan topologi jaringan yang digunakan di atas maka diperlukan langkah-langkah scenario pengujian adalah:

- a. Mengatur PBR agar traffic HTTP dan FTP dari fakultas ekonomi yang menuju sever internet (192.168.43.2/24) hanya melalui ISP1(192.168.1.1/24) . Verifikasi route yang di lalui dengan menggunakan *Tracert* dengan hasil:



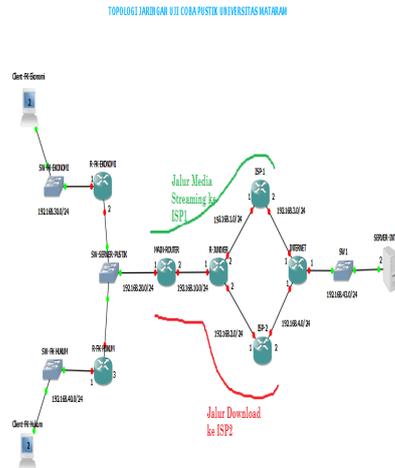
Gambar 6. Verifikasi route yang dilalui

- b. Mengatur PBR agar traffic HTTP dan FTP dari fakultas hukum yang menuju server internet (192.168.43.2/24) hanya melalui ISP2 (192.168.2.1/24). Verifikasi route yang di lalui dengan menggunakan *Tracert*.



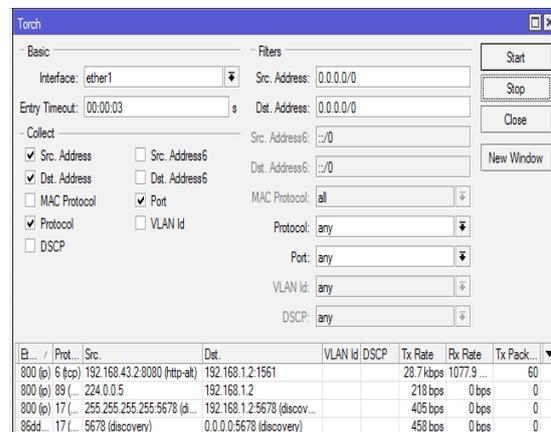
Gambar 7. Traffic dari Client FK-HUKUM

- c. Mengatur PBR agar traffic *HTTP* (video streaming) dari kedua fakultas yang menuju sever internet (192.168.43.2/24) hanya melalui ISP1 (192.168.1.1/24) seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 8. Perbedaan jalur lalu lintas traffic HTTP melalui ISP1 dan traffic FTP melalui ISP2

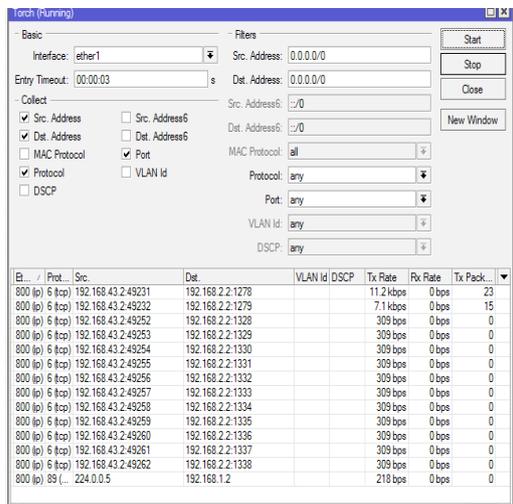
Sedangkan setiap traffic HTTP (video streaming) dari kedua fakultas yang menuju server internet (192.168.43.2/24) maka akan melalui ISP1 (192.168.1.2/24) seperti Gambar dibawah ini.



Gambar 9. Jalur Traffik media streaming

- d. Mengatur PBR agar traffic *FTP* (Download) dari

fakultas yang menuju server internet (192.168.43.2/24) hanya melalui ISP2 seperti pada gambar. Berikut tampilan dari aktivitas setiap trafik FTP (Download) dari kedua fakultas yang menuju server internet (192.168.43.2/24) akan melalui ISP1 (192.168.2.2/24) dengan hasil tampilan sebagai berikut:



Gambar 10. Pembuktian jalur traffic FTP (Download) dengan menggunakan torch pada winbox

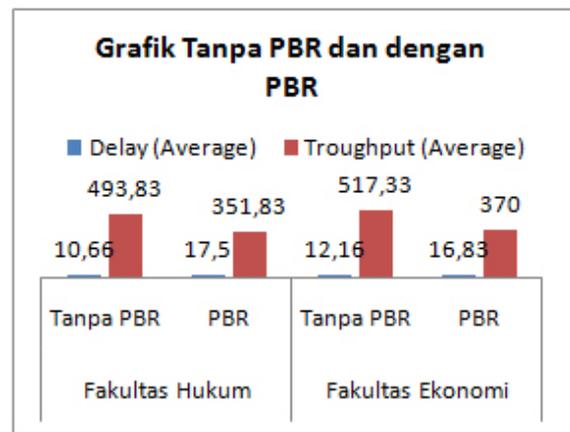
1.3. Hasil Perbandingan PBR Dan Non PBR

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dapat di peroleh hasil perbandingan di beberapa fakultas terutama fakultas Hukum Dan Ekonomi dengan sebagai berikut:

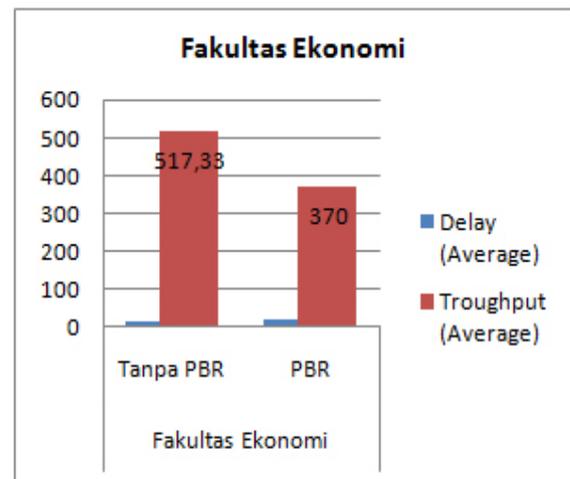
Tabel 4. Hasil analisa tanpa PBR dan dengan PBR

NO	Kreteria	Fakultas			
		Fakultas Hukum		Fakultas Ekonomi	
		Tanpa (PBR)	Dengan (PBR)	Tanpa (PBR)	Dengan (PBR)
1	Delay (Average)	10,66	17,5	12,16	6,83
2	Troughput (Average)	493,8	351,83	157,33	370

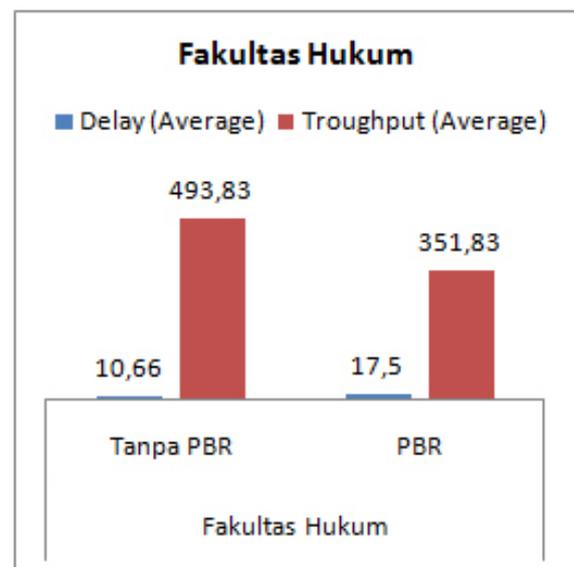
Untuk mempermudah melihat table tersebut diatas berikut tampilan grafis hasil perbandingan antara PBR dan Non PBR:



Gambar 11. Grafik analisa tanpa PBR dan Tanpa PBR



Gambar 12. Grafik analisa delay dan troughpt dari FK Ekonomi



Gambar 13. Grafik analisa delay dan troughput dari FK Hukum

Berdasarkan hasil yang diperoleh rata-rata delay baik

dari fakultas ekonomi dan maupun dari fakultas hukum mengalami peningkatan ketika direapkan menggunakan *Policy Based Routing (PBR)* di bandingkan dengan tanpa *Policy Based Routing (PBR)*.

III. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil pengujian dan analisa-analisa yang dilakukan oleh peneliti maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. *Policy Based Roting (PBR)* dapat dipergunakan untuk memisahkan traffic streaming dan non streaming melalui Internet Service Provider yang berbeda.
- b. Penggunaan tanpa PBR waktu pengiriman paket data yang berbeda ukuran paket, didapatkan nilai rata-rata delay dari fakultas hukum 10,66 (ms) dan fakultas ekonomi 12,16 (ms), hal ini membuktikan bahwa kecepatan yang dihasilkan terjadi penurunan.
- c. Sedangkan penggunaan (*PBR*) rata-rata delay yang diperoleh dari fakultas hukum 17,5 (ms) dan nilai rata-rata delay dari fakultas ekonomi 16,83 (ms) hal ini berarti rata-rata delay baik fakultas ekonomi dan fakultas hukum mengalami peningkatan ketika menerapkan PBR dibandingkan dengan tanpa PBR.
- d. Pengukuran tanpa PBR terjadi peningkatan nilai rata-rata troughput dari fakultas hukum 493,83 (Kbps) dan fakultas ekonomi 517,33 (Kbps) hal ini berarti dengan meningkatnya troughput akan mengalami pemborosan pemakaian bandwidth.

Sedangkan penggunaan *Policy Based Routing (PBR)* terjadi penurunan nilai rata-rata troughput dari fakultas hukum 351,83 (Kbps) dan nilai rata-rata troughput dari fakultas ekonomi 370 (Kbps) hal ini berarti mengalami penurunan bandwidth. Dengan penurunan trughput ini akan menstabilkan kecepatan akses media *streaming* dan download, sehingga dapat meningkat performa jaringan yang ada di PUSTIK Universitas Mataram.

4.2. Saran

Adapun beberapa saran yang bias dijadikan acuan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian ini dapat dikembangkan dalam bentuk dibanunnya sebuah aplikasi untuk manajemen *Policy Based Routing (PBR)*, Serta penerapan *Policy Based Routing (PBR)* pada berbagai jenis layanan selain streaming dan non streaming, hal ini dikarenakan peneliti menggunakan pengaturan/setting secara manual.

- b. Peneilitain perlu dilanjutkan terutama terkait dengan management bandwidth. Dengan memperhatikan variable-variabel seperti media transmisi yang digunakan, tyupe dan jenis router, jumlah user, dukungan system operasi dan lain sebagainya.

IV. KEPUSTAKAAN/REFERENSI

- [1] Aliansyah, R, Kuanag, Y.N, Widyanto. (2013). Perancangan dan implementasi manajemen bandwidth menggunakan vyatta pada PT. Ginting jaya energi palembang, 10,1-13.
- [2] Putera, Hasdi. (2013). Implementasi dan Analisa Kinerja Policy Based Routing Pada Perangkat CISCO Da HUAWEI, 20, 17-24.
- [3] Silk, L.M dan Suhardi. (2011). Pengaruh Model Jaringan Terhadap Optimasi Routing Open Shortest Path First (OSPF), 1, 68-80.
- [4] Stiawan, D. (2009). Fundamental Internetworking Development & Design Life Cycle.
- [5] Tangaguling, J.S, Limpraptono, F.Y dan Sotyohadi. (2012). Perancangan dan Pembuatan Aplikasi Monitoring Traffic Jaringan Intranet Berbasis Web Dengan Menggunakan Protokol SNMP, 3, 198-202.
- [6] Wijaya, C. (2011). Simulasi Pemanfaatan Dynamic Routing Protocol OSPF Pada Router Di Jaringan Komputer Unpar. (Internet).