

ANALISA QOS VPN PPPOE PADA JARINGAN BACKBONE WIRELESS MPLS

QOS ANALYSYS OF PPPOE VPN FOR WIRELESS MPLS BACKBONE NETWORK

Rein Rachman Putra¹, Ridha Muldina Negara, ST., MT.², Dr.Ir.Rendy Munadi.³

^{1,3}Teknik Telekomunikasi, ²Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹reinbuffet@yahoo.com, ²ridhanegara@telkomuniversity.ac.id, ³rendymunadi@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Pada saat ini banyak sekali industri ISP (*Internet Service Provider*) yang menggunakan teknologi *wireless* IEEE 802.11 b/g/n dengan frekuensi 5.8 Ghz atau 2,4 Ghz sebagai *Backbone*. Untuk melindungi data pelanggan yang melalui jaringan *wireless* mayoritas ISP menggunakan protokol PPPoE namun penambahan protokol ini pada jaringan, berpengaruh terhadap kualitas dari jaringan karena ada nya proses enkapsulasi yang terjadi, maka diperlukan ada nya pengukuran QoS pada jaringan untuk menentukan dampak dari protokol ini pada jaringan. Pada penelitian ini penulis telah merancang dan melakukan pengukuran QoS pada jaringan backbone sebuah ISP yang menggunakan PPPoE serta penulis akan menggunakan metode MPLS (*Multi Protocol Label Switching*) pada jaringan agar meredam penurunan QoS yang terjadi. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terdapat kenaikan nilai *delay* pada saat menggunakan protokol PPPoE menjadi sebesar 6ms tanpa menggunakan layanan dan 171,1ms untuk layanan video streaming.

Kata kunci : PPPoE, QoS, MPLS, Wireless.

Abstract

Currently a lot of ISP (*Internet Service Provider*) are using *wireless* technology IEEE 802.11 b / g / n with a frequency of 5.8 GHz or 2.4 GHz as *Backbone*. To protect customer data that passes through the *wireless* network majority of ISP's using PPPoE protocol, but the addition of this protocol on the network effects the quality of the network because of the encapsulation process that occurs, therefore QoS measurements on the network is required to determine the impact of this protocol on the network. In this study, the authors have designed and measured the QoS in an ISP backbone network that uses PPPoE and the writer will be using MPLS (*Multi-Protocol Label Switching*) methods in order to dampen the decline QoS that happened. Based on the results of research conducted there is an increase in the delay value when using the PPPoE protocol amounted to 6ms without using additional services and 171,1ms for streaming video services.

Keywords: PPPoE, QoS, MPLS, Wireless.

1. Pendahuluan

Industri penyedia layanan internet atau *Internet Service Provider* yang bergerak pada level *Tier 2* pada umumnya banyak menggunakan teknologi *wireless* dalam akses dari core network untuk sampai kepada *Customer Premises Equipment* (CPE). Koneksi ini dianggap tidak aman karena jika sistem ini berhasil ditembus maka jaringan langsung terbuka dan dapat diakses dengan bebas maka diperlukan ada sistem pengamanan tambahan pada jaringan. Kebanyakan ISP pada saat ini menggunakan metode PPPoE sebagai metode enkapsulasi tambahan untuk mengamankan data pelanggan [1], metode enkapsulasi yang terjadi pada PPPoE menambahkan waktu proses yang terjadi pada Router untuk setiap paket data yang di proses [1].

Pada tugas akhir ini akan dilakukan studi kasus pada sebuah perusahaan ISP tentang bagaimana pengaruh penggunaan PPPoE diatas jaringan MPLS pada QoS dari layanan pada jaringan backbone perusahaan tersebut. akan dilakukan dua metode pengukuran QoS yaitu dengan *packet generator* dan dengan menggunakan layanan *Video Streaming*, serta dengan menggunakan tiga kondisi yaitu tanpa menggunakan PPPoE, Menggunakan PPPoE dan PPPoE-MPLS. Hasil yang diharapkan pada penelitian ini adalah jaringan yang memiliki nilai delay dan jitter yang baik sesuai standar ITU-T.

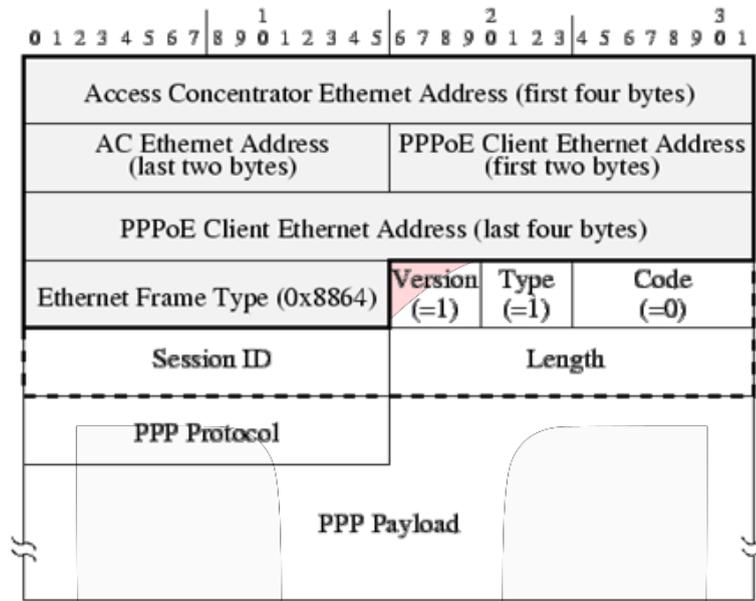
Dalam penelitian ini penulis melakukan studi literatur dengan mencari, mengumpulkan, dan memahami baik berupa jurnal, artikel, buku referensi, internet, dan sumber-sumber lain yang berhubungan dengan masalah penelitian. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengukur dan menentukan pengaruh dari protokol PPPoE serta pengaruh dari penggunaan metode MPLS pada jaringan PPPoE terhadap kualitas dari jaringan tersebut.

2. PPP

Dalam jaringan komputer, *Point-to-Point* Protokol (*PPP*) adalah sebuah protokol *datalink* yang digunakan untuk membuat sambungan langsung antara dua node. Hal ini dapat memberikan otentikasi koneksi, enkripsi transmisi (menggunakan ECP, RFC 1968), dan kompresi

2.1 PPPoE

Point-to-Point Protokol over Ethernet (PPPoE) adalah protokol jaringan untuk enkapsulasi PPP frame dalam frame Ethernet. Ternyata pada pergantian abad, dalam konteks ledakan DSL sebagai solusi untuk paket tunneling melalui koneksi DSL ke jaringan IP ISP, dan dari sana ke seluruh internet. James Boney lewat bukunya yang berjudul "*Cisco IOS in a Nutshell*" mencatat bahwa "Kebanyakan penyedia DSL menggunakan PPPoE, yang menyediakan otentikasi, enkripsi, dan kompresi". penggunaan Khas PPPoE memanfaatkan fasilitas PPP untuk otentikasi pengguna dengan *username* dan *password*, didominasi melalui protokol *Password Authentication* Protokol (PAP). [2]



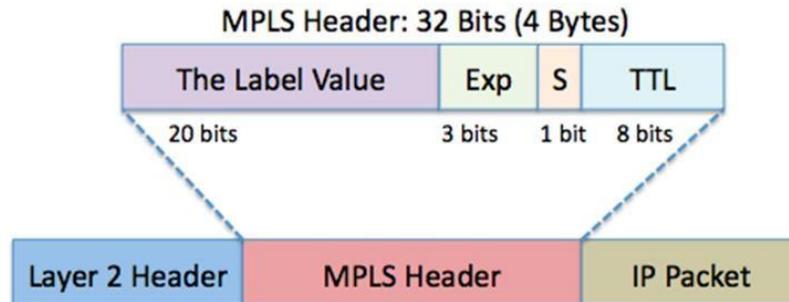
Gambar 1 PPPoE Header



Gambar 2 PPPoE Session Flow [2]

2.2 MPLS

Multi-Protokol Label Switching (MPLS) adalah suatu metode forwarding (meneruskan data melalui suatu jaringan dengan menggunakan informasi dalam label yang dilekatkan pada IP), sehingga memungkinkan *Router* untuk meneruskan paket dengan hanya melihat label dari paket itu, tidak perlu melihat alamat IP tujuannya menggabungkan teknologi switching layer-2 dengan teknologi *Routing* layer-3 [3]



Gambar 3 MPLS Header [3]

- a. Label Value (LABEL)**
Merupakan field yang terdiri dari 20 bit yang merupakan nilai dari label tersebut
- b. Experimental Use (EXP)**
Secara teknis field ini digunakan untuk keperluan eksperimen. Field ini dapat digunakan untuk menangani indikator QoS atau dapat juga merupakan hasil salinan dari bit-bit IP Precedence pada paket IP
- c. Bottom of Stack (BoS)**
Pada sebuah paket memungkinkan menggunakan lebih dari sebuah label. Field ini digunakan untuk mengetahui label stack yang paling bawah. Label yang paling bawah dalam stack memiliki nilai suatu bit sedangkan yang lain diberi nilai nol. Hal ini sangat diperlukan dalam label stacking
- d. Time to Live (TTL)**
Field ini merupakan hasil salinan dari IP TTL header. Nilai bit TTL akan berkurang satu setiap paket melalui hop untuk menghindari terjadinya paket storms.noise.[2]

2.3 Quality of Service

QoS adalah parameter yang menunjukkan kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan pada berbagai platform teknologi. QoS tidak diperoleh langsung dari infrastruktur yang ada, melainkan diperoleh dengan mengimplementasikannya pada jaringan yang bersangkutan. Parameter QoS yang digunakan untuk mengetahui kualitas dari suatu layanan yaitu:

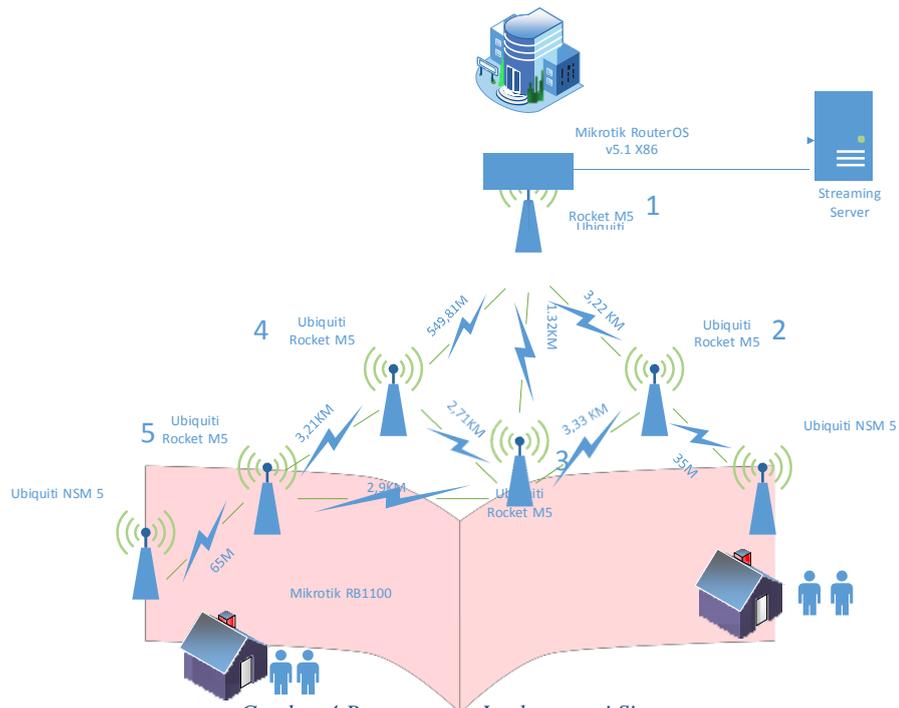
- a. Inter Arrival Delay**
Delay didefinisikan sebagai selisih waktu kedatangan paket satu dengan paket berikutnya pada sisi penerima.
- b. Jitter**
Jitter dapat didefinisikan sebagai variasi dari delay yang di akibatkan oleh panjang antrian dalam suatu pengolahan data dan reassemble paket-paket data di akhir pengiriman akibat kegagalan sebelumnya.

3. Perancangan sistem backbone wireless

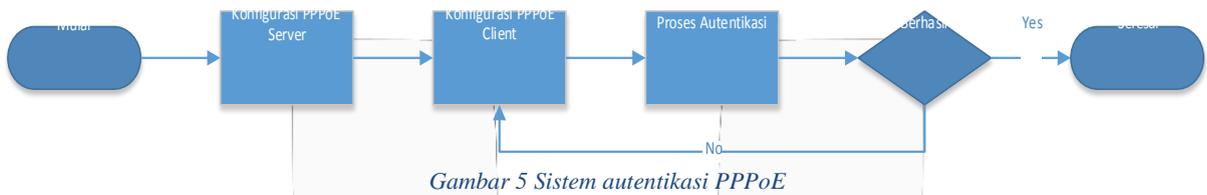
Secara umum sistem yang dirancang terdiri dari blok *hardware* dan *software*. Blok *hardware* terdiri dari *Router*, *Access Point*, *Server*. Sedangkan blok *software* terdiri dari RouterOS untuk PPPoE Server dan Client dan AirOS untuk Access Point

Keterangan lokasi pengujian :

1. Buah Batu Commercial Area
2. Sukabirus, Dayeuh Kolot
3. Komp. Batu Nunggal Indah
4. Komp. Buah Batu Regency
5. Jl.Asia Afrika Bandung



Gambar 4 Perancangan Implementasi Sistem



Gambar 5 Sistem autentikasi PPPoE

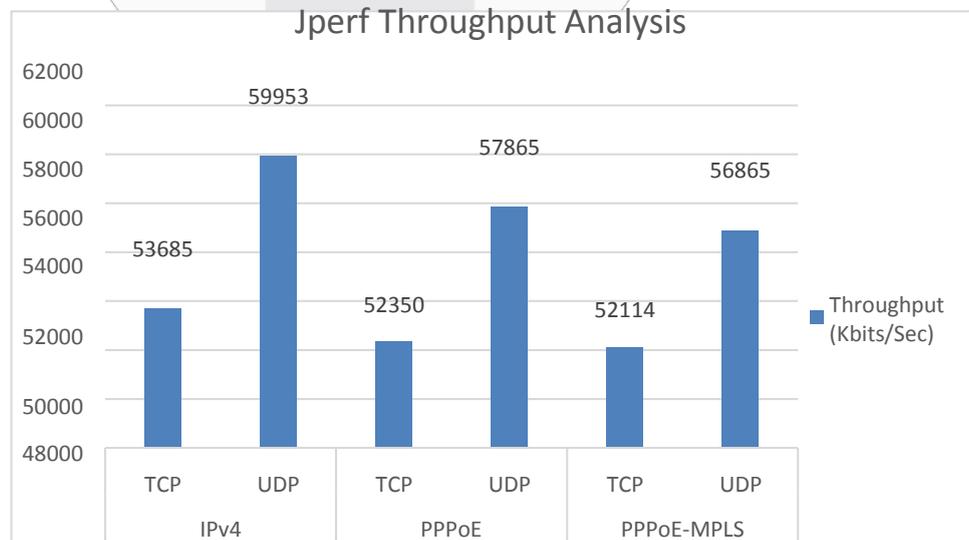
3.1 Hasil Pengujian

Pada bagian ini akan dipaparkan beberapa hal terkait dengan analisis QoS dari sistem yang tidak menggunakan PPPoE, Menggunakan PPPoE, Menggunakan PPPoE-MPLS.

a. Hasil Pengujian menggunakan Packet Generator

Pada tahap ini akan di analisa QoS dengan menggunakan Packet Generator:

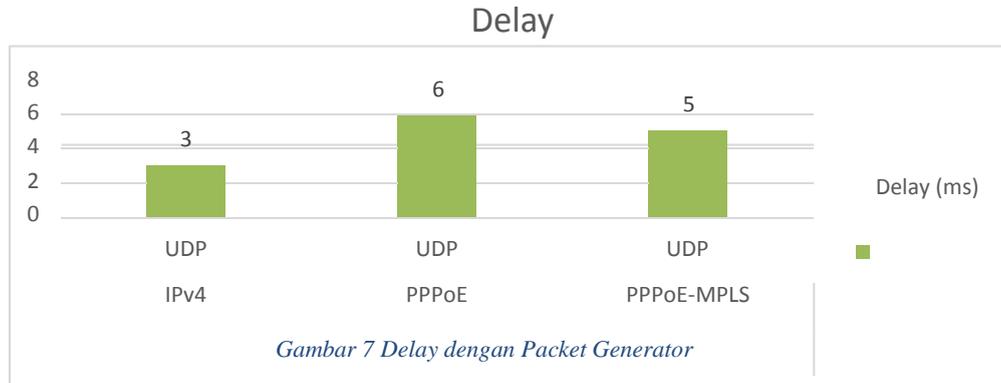
1. Throughput



Gambar 6 Throughput Dengan Packet Generator

Berdasarkan penelitian diatas didapatkan penurunan throughput baik pada protoko TCP maupun UDP terdapat penurunan yang dikarenakan adanya penambahan ukuran dari paket dan waktu pemrosesan yang terjadi karena metode PPPoE [2] sementara pada metode PPPoE-MPLS mengalami penurunan throughput karena adanya penambahan header MPLS [4] [3]

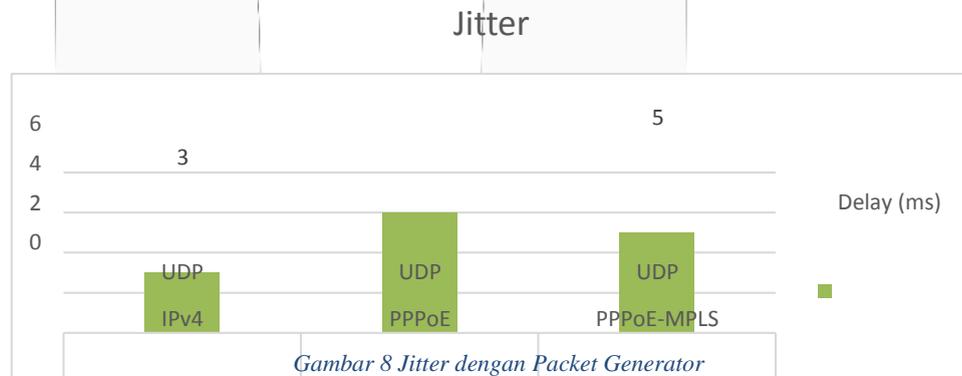
2. Delay



Gambar 7 Delay dengan Packet Generator

Pada tabel diatas bahwa nilai delay terendah ada pada IPv4 jika dibandingkan dengan PPPoE dan PPPoE-MPLS kenaikan terbesar terjadi ketika protokol PPPoE digunakan yaitu menjadi 3ms hal ini dikarenakan adanya proses enkapsulasi paket kepada frame ethernet yang digunakan pada PPPoE [2] untuk menyembunyikan paket dalam jaringan namun ketika protokol MPLS dikombinasikan dengan PPPoE terjadi penurunan delay sebesar 1ms dikarenakan adanya penurunan delay routing dari paket karena MPLS mempersingkat proses routing yang terjadi didalam Router [3].

3. Jitter



Gambar 8 Jitter dengan Packet Generator

menunjukkan bahwa kenaikan jitter terbesar ada pada protokol PPPoE yaitu sebesar 1ms ini menunjukkan bahwa proses enkapsulasi pada PPPoE [2] menyebabkan naiknya jitter serta pangaruh dari MPLS [3] membuat jitter turun menjadi 0.88ms

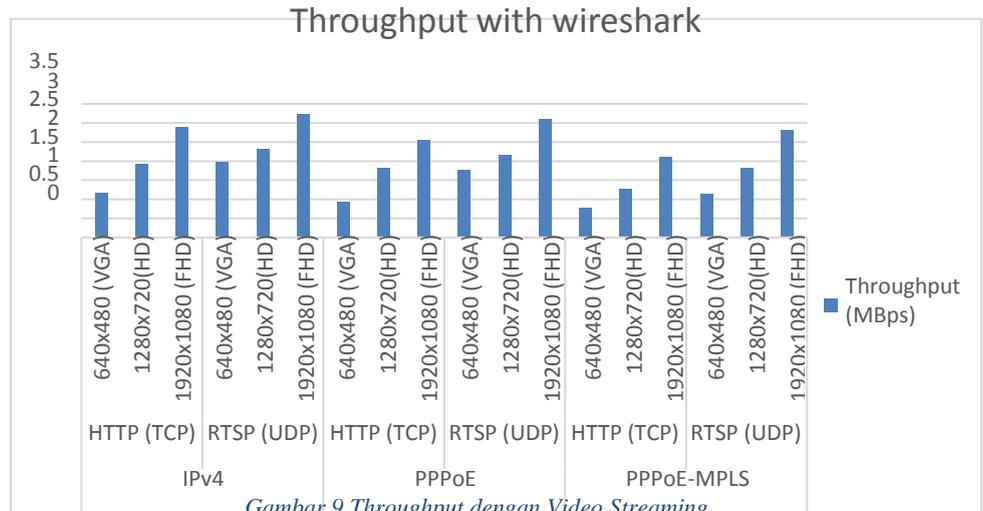
b. Hasil Pengujian Dengan video Streaming

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian QoS pada jaringan backbone dengan menggunakan video streaming

Codec	Frame Width	Frame Height	Data Rate (kbps)	Total Bitrate (kbps)	Frame Rate (fps)	Audio Sampling Rate (kHz)
Mp4	640	480	853	926	30	44
Mp4	1280	720	767	860	23	48
Mp4	1920	1080	1817	1911	23	48

Tabel 1 Spesifikasi codec video

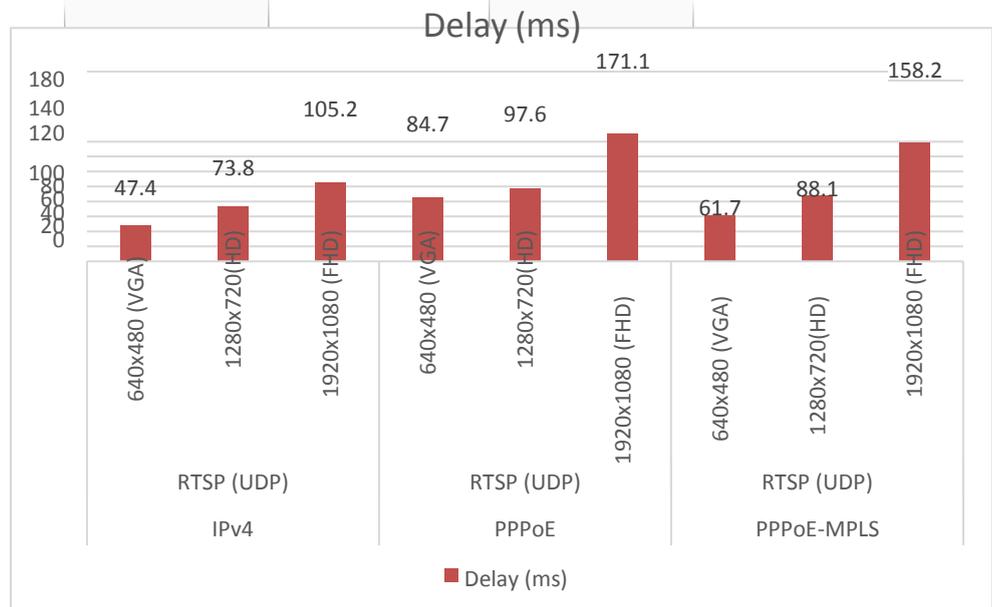
1. *Throughput*



Gambar 9 Throughput dengan Video Streaming

menunjukkan bahwa adanya kenaikan throughput berdasarkan resolusi dari video yang digunakan dalam pengujian dimana video yang lebih besar menghasilkan throughput yang lebih besar. Jika dilihat berdasarkan protokol yang digunakan terdapat penurunan throughput tergantung dari protokol transfer yang digunakan. Pada PPPoE dan PPPoE-MPLS menunjukkan adanya penurunan throughput. Ini menunjukkan adanya perubahan dari ukuran paket yang harus di transmisikan oleh Router pada PPPoE [2] serta adanya beban proses enkapsulasi dari PPPoE, ketika PPPoE harus dijalankan diatas MPLS [3] yang menambahkan kembali beban header kepada paket yang berpengaruh pada besarnya besar ukuran paket dan adanya beban tambahan pemrosesan pada Router sehingga membebani jaringan dan mempengaruhi besarnya Throughput pada jaringan.

2. *Delay*

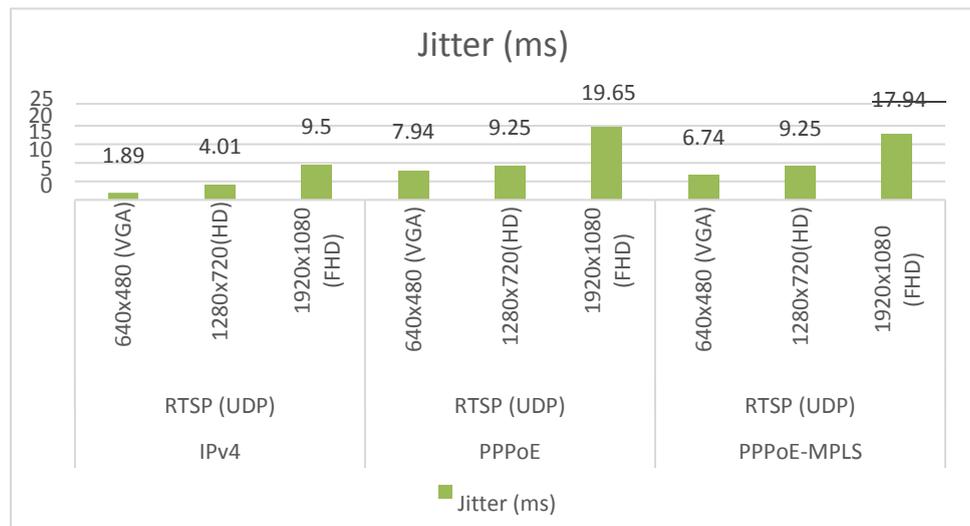


Gambar 10 Delay pada Video Streaming

Tabel diatas menunjukkan adanya kenaikan delay berdasarkan resolusi dan protokol yang digunakan dimana resolusi yang semakin besar menghasilkan delay yang lebih besar. Hal ini membuktikan bahwa semakin besar resolusi video yang digunakan semakin besar juga delay yang dialami didalam jaringan. Jika dilihat berdasarkan protokol yang digunakan terdapat kenaikan delay pada Protokol PPPoE yang bernilai 5ms-39ms ini membuktikan bahwa proses enkapsulasi yang dilakukan oleh PPPoE [2] mempengaruhi delay yang terjadi dalam

transmis, serta jika dilihat pada protokol PPPoE-MPLS terjadi penurunan delay yang bernilai 4ms jika dibandingkan dengan PPPoE ini menunjukkan bahwa MPLS berhasil mempengaruhi delay dari routing yang terjadi dalam jaringan [3].

3. Jitter



Gambar 11 Delay dengan Video Streaming

Gambar diatas menunjukkan adanya kenaikan jitter dilihat dari resolusi video yang digunakan dimana semakin besar resolusi video yang digunakan semakin besar juga nilai jitter ini membuktikan bahwa semakin besar resolusi video semakin besar juga nilai jitter pada jaringan. Jika dilihat dari protokol yang digunakan maka pada PPPoE terjadi kenaikan nilai jitter sekitar 2ms-11ms jika dibandingkan dengan IPv4 biasa, ini menunjukkan bahwa PPPoE berpengaruh dengan naiknya nilai jitter yang disebabkan dari proses enkapsulasi PPPoE [2] sementara pada PPPoE-MPLS terdapat penurunan nilai Jitter jika dibandingkan dengan PPPoE yaitu sekitar 2-5ms karena MPLS mempersingkat proses routing yang ada didalam Router [3].

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan dan analisis data pada sistem wireless backbone MPLS didapatkan bahwa Dari scenario pengukuran kualitas komunikasi dengan Packet Generator didapatkan delay dan jitter terbesar terjadi pada saat komunikasi menggunakan protokol PPPoE yaitu sebesar 3ms untuk delay, dan untuk nilai Jitter terbesar yang didapat dari pengujian adalah 6ms.

Dari scenario pengukuran kualitas komunikasi dengan Packet Generator menggunakan metode PPPoE-MPLS berhasil menurunkan nilai delay dan jitter menjadi sebesar 5ms turun 1ms dari PPPoE untuk delay dan 0.88ms turun 0.12ms dari PPPoE

Dari scenario pengukuran kualitas komunikasi dengan menggunakan layanan video streaming, didapatkan nilai delay dan jitter terbesar terjadi pada resolusi video paling besar yaitu Full High Definition (1920x1080) dan dengan menggunakan protokol PPPoE, dengan nilai delay 126.1ms dan jitter 17.65ms.

Dari data yang didapat disimpulkan bahwa penggunaan protokol PPPoE dalam jaringan backbone wireless akan meningkatkan nilai jitter dan delay dan Penggunaan MPLS dalam jaringan Wireless backbone akan menurunkan nilai jitter dan delay

References

- [1] J. Cheng and H. Wu, "The Application Of The PPPOE For Network Security Management Using," in *International Conference On Computer Design And Appliaions (ICCD A 2010)*, Huangshi,China, 2010.
- [2] Juniper Networks, Inc., "Understanding PPPoE and DHCP," 2006.
- [3] S. T. L. T. University, *Modul Praktikum Switching*, Bandung: Switching Technique Laboratory , 2014.
- [4] M.-S. Sun and W.-H. Wu, "Engineering Analysis and Research of MPLS VPN," Network Information Center, Harbin University of Science and Technology, Harbin, 2012.
- [5] A. A. A., D. U. Ike, N. Charles and J. S. Ndueso, "Improvement of Quality of Service (QOS) over a Wide Area Network (WAN) Using Multiprotocol Label Switching Traffic Engineering (MPLS-TE)," *International Journal of Computer Applications (0975 – 8887)*, vol. 88, no. 10, 2014.
- [6] G. Kaur and D. Kumar, "MPLS Technology on IP Backbone Network," *International Journal of Computer Applications (0975 – 8887)*, vol. 5, no. 1, 2010.
- [7] M. Khan, "MPLS Traffic Engineering in ISP Network," *International Journal of Computer Applications (0975 – 8887)*, vol. 59, no. 4, 2012.

