

Analisis Performansi Konektifitas Pada Jaringan *Wireless Broadband* di Bandung

OTNIEL TONAPA¹, PAULINE RAHMIATI¹, DEBORA KOMBA²

1. Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional
 2. PT.Telkom Flexi 1 Bandung Selatan
- Email : god_elona@live.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi komunikasi *Wireless* mengarah ke teknologi yang berbasis jaringan IP (*Internet Protocol*). *Access Point* adalah suatu perangkat *Wireless Router*. *Access point* membentuk *hot spot*, sedangkan *Wireless Router* mengatur lalu lintas data. Parameter yang diukur pada penelitian ini yaitu *Quality of Service* (QoS), antara lain pengukuran *jitter*, *delay*, dan *packet loss* yang dihasilkan dalam layanan paket data. Nilai *jitter* rata-rata sesama pengguna *modem* ADSL yang terhubung dengan *access point* pada *smartphone* bernilai 143.36 *ms* sedangkan pada laptop berada pada nilai 45.6 *ms*. Nilai *jitter* sesama pengguna *modem* GPON, nilai rata-rata pada *smartphone* bernilai 133.12 *ms*, sedangkan pada laptop berada pada nilai 45.56 *ms*. Nilai rata-rata *delay* sesama pengguna *modem* ADSL pada *smartphone* bernilai 99.04 *ms*, sedangkan pada laptop sebesar 56.33 *ms*. Nilai rata-rata *delay* pada sesama pengguna *modem* GPON pada *smartphone* adalah 97.96 *ms* sedangkan pada laptop sebesar 56.15 *ms*. *Packet loss* dari hasil pengujian keduanya memiliki presentase sama yaitu 1%.

Kata kunci: Teknologi *Digital Subscriber Line*, Jaringan Optik Pasif, *Dynamic Host Configuration Protocol* (DHCP), *Quality of Service* (QoS)

ABSTRACT

Wireless communication technology development leading to technologies that network-based IP (Internet Protocol). Access Point Wireless Router is a device. Access point forming a hot spot, while the router manage data traffic. Parameters measured in this research is Quality of Service (QoS). among other things, measuring jitter, delay, and packet loss. resulting in packet data service. Jitter value among ADSL fellow have the average on smartphones 143.36 ms. On laptop average be at 45.6 ms. While jitter value among GPON fellow user have the average on smartphone 133.12 ms. On laptop average be at 45.56 ms. The average value of the delay to ADSL fellow users on smartphones 99.04 ms and on laptop average be at 56.33 ms. While delay value among GPON fellow user have the average on smartphone 97.96 ms while on laptop average be 56.15 ms. Packet loss from the test results, both have the same percentage of 1%.

Keywords: *Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL)*, *Gigabyte Passive Optical Network (GPON)*, *Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)*, *Quality of Service (QoS)*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telekomunikasi yang semakin pesat, baik sarana maupun prasarananya, menjadikan kebutuhan masyarakat akan pelayanan jasa dalam bidang telekomunikasi pun ikut berkembang dari waktu ke waktu baik secara kualitas, kuantitas maupun jenisnya. Teknologi *wireless* merupakan teknologi di bidang telekomunikasi yang menawarkan kemudahan dibandingkan teknologi *wired* atau dengan media kabel. Teknologi ini memiliki kelebihan dengan menawarkan fleksibilitas kepada *user*, sehingga *user* dapat berpindah-pindah tempat tanpa perlu mencari koneksi kabel selama masih ada dalam jangkauan sinyal *wireless* tersebut.

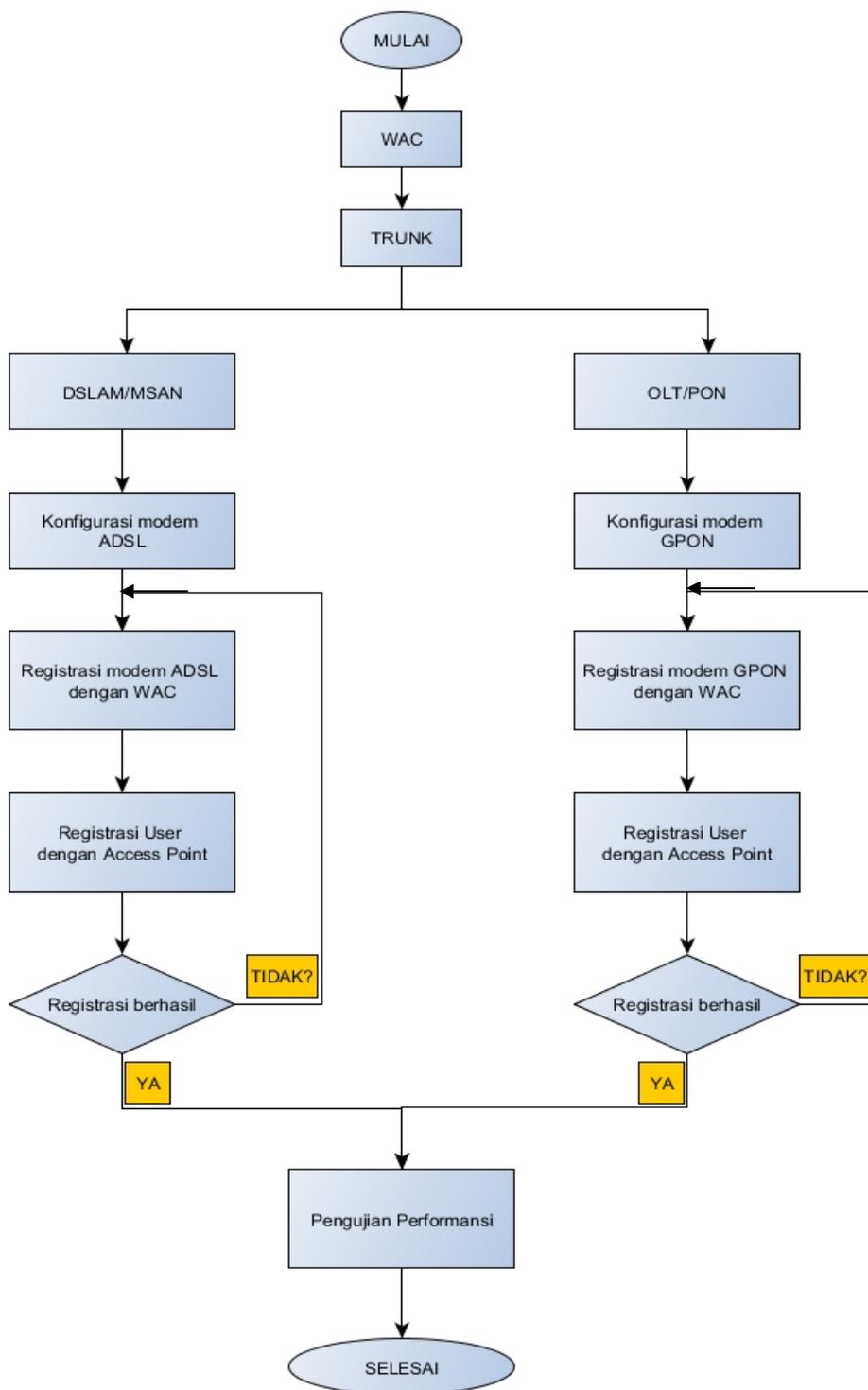
Kebutuhan akan koneksi internet yang murah dan dimana saja juga menjadi tuntutan di lingkungan sekitar, oleh karena itu teknologi *wireless* merupakan jawaban yang tepat untuk permasalahan tersebut. Untuk implementasinya, dibutuhkan suatu jaringan yang berbasis *wireless* yaitu dengan menggunakan sistem *Access Point*. Dengan menggunakan *access point*, *user* bisa lebih mudah untuk terhubung terhadap jaringan LAN kabel secara *wireless*.

Komunikasi *wireless* dengan menggunakan *access point* ini melayani tidak hanya dalam komunikasi data atau internet, melainkan juga layanan lainnya pada komunikasi 3G *offloading*, VPN (*Virtual Privat Network*), dan EDC (*Electronic Data Capture*). Layanan-layanan tersebut merupakan implementasi bidang telekomunikasi yang digunakan melalui jaringan IP maupun MAC *Address* dengan sistem *access point* dalam proses pengiriman paket data ke masing-masing *user/client*. Dimana teknologi untuk komunikasi data dapat dilakukan melalui jaringan *wireless broadband*.

2. METODOLOGI

2.1 Perancangan Sistem

Untuk menganalisa performansi konektifitas jaringan *wireless broadband* berbasis NMS (*Network Management System*) yang telah terkoneksi dengan *access point*. Diharuskan *user* bisa berkomunikasi dengan jaringan pada *access point*, maka terlebih dahulu dirancang pembangunan infrastruktur untuk *server* baik untuk *modem ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)* dan *modem GPON (Gigabyte Passive Optical Network)*, serta komunikasi antar *client server* yang ada pada *flowchart* Gambar 1:

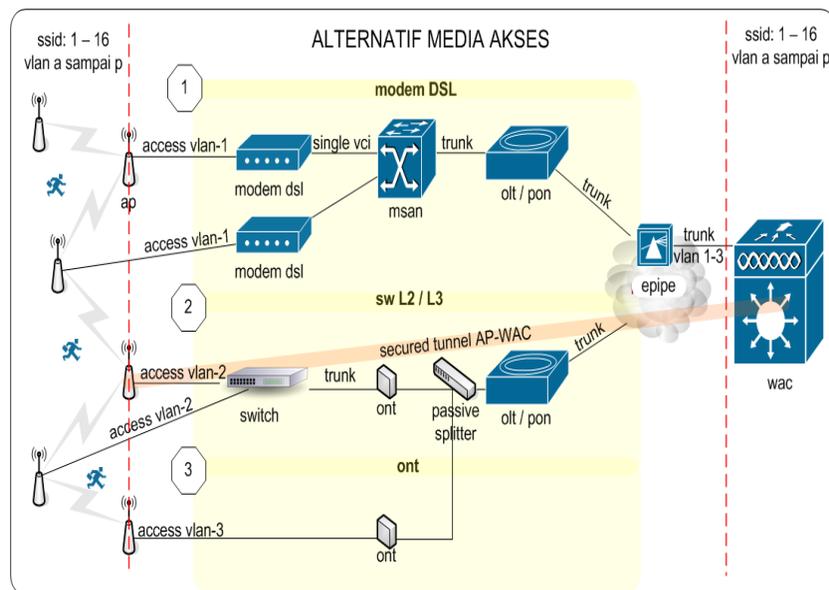


Gambar 1. *Flowchart* perancangan sistem

Sebelum merealisasikan kedua jaringan tersebut, diperlukan *software* dan *hardware* yang memadai. Setelah proses instalasi di kedua *modem* tersebut berhasil, maka dilakukan konfigurasi jaringan. Konfigurasi jaringan disini meliputi registrasi *user*, konfigurasi *user* dan jaringan modem itu sendiri (*Speedy* maupun *Telkom Access*). Bila proses registrasi gagal, maka dilakukan pemeriksaan ulang pada bagian konfigurasi *modem*. Setelah proses registrasi berhasil, maka dilanjutkan dengan pengujian performansi untuk kedua *modem*. Pengujian performansi *QoS* mencakup *jitter*, *delay*, dan *packet loss*.

2.2 Desain Topologi Jaringan

Desain jaringan *Wireless Broadband* yang akan diimplementasikan melalui *access point* pada *modem* ADSL dan *modem* GPON berupa layanan paket data. Adapun komponen-komponen yang menyusun sistem ini adalah *modem* ADSL dan *modem* GPON yang diintegrasikan dengan *access point* dengan perolehan IP (*Internet Protocol*) *address* secara acak atau dengan system DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) yang berbasiskan NMS (*Network Management System*). Untuk implementasi jaringan, maka skenario desain jaringan diterapkan seperti Gambar 2 :



Gambar 2. Desain topologi jaringan

Kedua *modem* baik ADSL maupun GPON terhubung dengan *access point*, selanjutnya *access point* ini akan terhubung dengan *user* melalui media *wireless*. *User* disini menggunakan *smartphone* dan laptop.

2.3 Spesifikasi sistem

Dalam penelitian ini untuk pengoperasian sistem komputer untuk membangun sistem jaringan diperlukan perangkat keras dan perangkat lunak yang memiliki spesifikasi yang memadai. Perangkat keras yang digunakan untuk pengoperasian *modem* ADSL dan GPON adalah sistem komputer dengan spesifikasi pada Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Spesifikasi sistem perangkat keras *server*

No	Peralatan	Unit	Keterangan
1	Laptop	1	- Prosesor CPU Intel(R) core (TM) i5-3210M CPU 540 2.5 GHz - VGA NVidia Corporation GT640 [GeForce Cuda] 2 GB - Sound Card NVidia Corporation High Definition Audio Controller - Network Card Ethernet Realtek Ethernet Realtek RTL8111E chip (10/100/1000 Mbps) - HDD SATA 750 GB
2	OS	1	Windows 8

Perangkat keras yang digunakan pada sistem komputer untuk *client* sebagai *user agent*. Pada *client* ADSL maupun GPON, digunakan 2 *client* yang berbeda, yaitu laptop dan *smartphone*. Berikut adalah spesifikasi pada Tabel 2:

Tabel 2. Spesifikasi sistem perangkat keras *client*

No	Peralatan	Unit	Keterangan
1	User 1 (Laptop)	1	Prosesor Intel(R) core (TM) i5-3317U, CPU @1.70 GHz RAM 4 GB DDR3 Networking card: Integrated 802.11 b/g/n HDD 750 GB
2	User 2 (Smartphone)	1	Prosesor Dual-core 1 GHz Cortex-A9 RAM 512 MB Wi-Fi 802.11 b/g/n, Wi-Fi hotspot Storage 16 GB

Berikut adalah perangkat lunak yang akan digunakan pada sistem komputer untuk membangun sistem jaringan *broadband*, tertera pada Tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3. Spesifikasi sistem perangkat lunak

No	Nama perangkat lunak	Keterangan
1	Ping	Aplikasi mengetahui aktifitas paket data
2	Mozilla Firefox 24.0	<i>Web Browser</i>
3	inSSIDer	Aplikasi untuk mendeteksi jaringan <i>Wireless</i> terdekat
4	PuTTY	Aplikasi untuk mengkonfigurasi dan memonitoring <i>modem</i> GPON
5	Odyssey Access Client	Aplikasi untuk mendeteksi jaringan <i>Wireless</i> dan <i>Access Point</i>
6	NetTools	Aplikasi yang digunakan untuk memonitoring <i>Packet Loss</i>

2.4 Overview modem ADSL

Merupakan satu dari beberapa jenis DSL (*Digital Subscriber Line*) modem dengan menggunakan teknologi asimetris. Dikatakan asimetris karena kapasitas kecepatan *downlink* pengguna lebih besar daripada kecepatan *uplink*-nya. Sistem ADSL ini dikombinasikan dengan akses yang selalu *online* yang menjadikan ADSL ideal untuk keperluan internet atau menjelajahi intranet. Komponen-komponen yang digunakan dalam penggunaan modem ADSL yaitu: *Modem ADSL*, *Splitter*, dan Telepon.

2.5 Overview modem GPON

GPON merupakan teknologi *FTTx* yang dapat mengirimkan servis sampai ke pelanggan menggunakan kabel *fiber optic*. Jika sebelumnya pelanggan menggunakan kabel tembaga pada instalasi perkabelan di sisi pelanggan, maka sekarang instalasi perkabelan bisa menggunakan kabel optik. Keunggulannya adalah *bandwidth* yang ditawarkan bisa mencapai 2.488 Gbps (*downstream*) sampai pelanggan tanpa ada kehilangan *bandwidth*. Konfigurasi *network* GPON terdiri dari *Optical Line Terminal* (OLT), *Optical Distribution Network* (ODN), dan *Optical Network Termination/Unit* (ONT/ONU). Jadi FTTH (*Fiber To The Home*) ataupun FTTB (*Fiber To The Building*) merupakan skema yang pas untuk GPON. ONT hanya berukuran sebesar modem ADSL, mengantarkan layanan *broadband* ke pelanggan. *Interface* ONT sendiri bisa dikombinasikan antara *Fast Ethernet* (FE), POTS, dan RF *overlay* tergantung keinginan pelanggan. Variasi ONT dengan tipe *interface* yang berbeda-beda ditawarkan oleh operator. Inilah salah satu fleksibilitas dari GPON.

3. HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

3.1 Jitter



Gambar 3. Perbandingan *jitter*

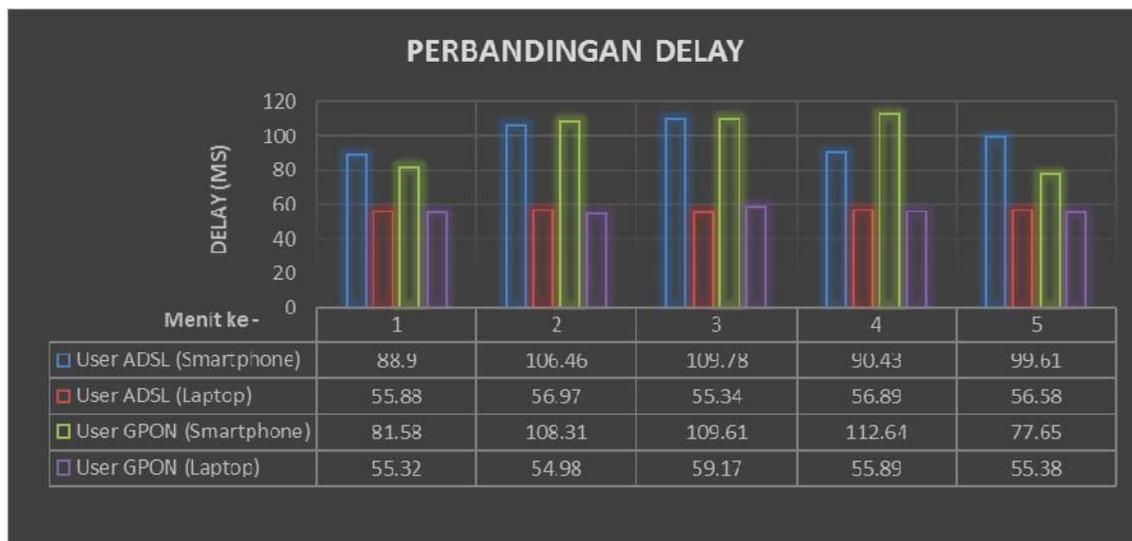
Jitter, atau variasi kedatangan paket, hal ini diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket di akhir perjalanan *jitter*. *Jitter* lazimnya disebut variasi *delay*, berhubungan erat

dengan *latency*, yang menunjukkan banyaknya variasi *delay* pada transmisi data di jaringan. *Delay* antrian pada *router* dan *switch* dapat menyebabkan *jitter*.

Besarnya nilai *jitter* akan sangat dipengaruhi oleh variasi beban trafik dan besarnya tumbukan antar paket (*collision*) yang ada dalam jaringan IP. Semakin besar beban trafik di dalam jaringan akan menyebabkan semakin besar pula peluang terjadinya kemacetan (*congestion*) paket data, dengan demikian nilai *jitter*-nya akan semakin besar.

Merujuk pada rekomendasi bahwa *jitter* yang memenuhi standar atau baik adalah kurang dari 75 ms (STD A-002-2004 VERSION 1.2). Untuk pengujian konektivitas jaringan pada *modem* ADSL nilai *jitter* rata-rata sesama pengguna yang terhubung dengan *access point* pada *smartphone* bernilai 143.36 ms, sedangkan pada laptop berada pada nilai 45.6 ms. Pengujian menggunakan *modem* GPON nilai *jitter* rata-rata pada *smartphone* sebesar 133.12 ms dan pada laptop rata-rata berada pada nilai 45.56 ms. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, maka konektivitas pada *modem* ADSL lebih baik dari konektivitas pada *modem* GPON. Walaupun demikian, nilai rata-rata *jitter* pada *modem* GPON masih memenuhi standar yang telah direkomendasikan.

3.2 Delay



Gambar 4. Perbandingan *delay*

Delay (latency) merupakan 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. *Delay* adalah waktu tunda yang dibutuhkan paket data untuk menempuh jarak dari sumber sampai ke tujuan (Al Haris, Simamora, & Sularsa, 2011). Hal ini dikarenakan adanya antrian yang panjang, atau mengambil rute yang lain untuk menghindari kemacetan. *Delay* dapat dicari dengan membagi antara panjang paket (*between first and last packet (s)*) dibagi dengan (*packets*).

Pengukuran ini bertujuan untuk mengevaluasi *delay* satu arah pada layanan *wireless broadband* Flexi melalui jaringan *access point* satu *client* ke *client* lainnya. Merujuk pada rekomendasi bahwa *delay* yang memenuhi standar atau baik adalah kurang dari 150 ms (STD A-002-2004 VERSION 1.2).

Delay dipengaruhi dari lamanya durasi waktu pengiriman paket data. Dari Gambar 4 terlihat bahwa semakin lama durasi waktu maka *delay* akan semakin menurun, walaupun pada gambar tidak terlihat secara signifikan. Pengujian konektifitas yang dilakukan melalui *access point* pada *modem* ADSL, nilai rata-rata *delay* pada *smartphone* bernilai 99.04 *ms*. Sedangkan pada laptop sebesar 56.33 *ms*. Pengujian konektifitas pada *modem* GPON, nilai rata-rata *delay* pada *smartphone* adalah 97.96 *ms* sedangkan pada laptop sebesar 56.15 *ms*. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, maka *konektifitas* pada *modem* GPON lebih baik dari *modem* ADSL. Walaupun demikian, nilai rata-rata *delay* pada konektifitas *modem* ADSL masih memenuhi standar yang telah direkomendasikan.

3.3 Packet Loss



Gambar 5. Perbandingan *packet loss*

Packet Loss merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket data yang hilang. Hilangnya paket data dapat terjadi karena *collision* (tumbukan) dan *congestion* (antrian) pada jaringan dan hal ini berpengaruh pada semua aplikasi karena jika terjadi proses *retransmisi* (pengiriman ulang) akan mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan, meskipun jumlah *bandwidth* cukup tersedia untuk aplikasi-aplikasi tersebut.

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa besar jumlah paket data yang terkirim pada jaringan dan jumlah paket data yang diterima, maka dalam hal ini akan diukur seberapa besar *packet loss* yang terjadi pada sistem yang telah dirancang. Berikut ini adalah besarnya *packet loss* berdasarkan analisis data dari *NetTools*, yang didapatkan saat pengiriman paket data dari sumber (*source*) ke tujuan (*destination*).

Merujuk pada STD A-002-2004 VERSION 1.2 bahwa *packet loss* memenuhi standar adalah kurang dari 5%. Seperti ditunjukkan pada Gambar 5 diatas, nilai *packet loss* dari sesama pengguna *modem* GPON dan ADSL adalah 1 %. Arti dari nilai 1 % disini adalah data paket yang dikirim tidak sama dengan data paket yang diterima karena terdapat paket data yang hilang atau rusak. Hal ini terjadi karena jumlah pengguna *modem* yang terkoneksi dengan *access point* makin bertambah, sehingga mengalami kepadatan lalu-lintas data. Maka dapat

dikatakan pengguna *modem* GPON dan ADSL layak untuk digunakan komunikasi dikarenakan nilai *packet loss* yang tidak melebihi 5%..

4. KESIMPULAN

1. Dari hasil pengujian, *jitter* yang diperoleh pada performansi *modem* GPON lebih baik karena nilai rata-rata *jitter* 45.56 *ms*, lebih rendah dari pada *modem* ADSL. Meskipun demikian, rata-rata nilai *jitter* sebesar 45.6 *ms* pada performansi *modem* ADSL masih memenuhi standar yang telah direkomendasikan, yaitu *jitter* ≤ 75 *ms*. Sedangkan nilai *jitter* untuk *smartphone* pada performansi *modem* GPON juga ADSL tidak memenuhi standar yaitu lebih dari >75 *ms*.
2. Berdasarkan hasil pengujian *delay* untuk divais laptop, performansi *modem* GPON lebih baik karena nilai rata-rata *delay* 56.15 *ms* sedikit lebih rendah dari *modem* ADSL dengan nilai 56.33 *ms*. Begitu juga pada divais *smartphone* untuk performansi *modem* GPON lebih baik karena nilai rata-rata *delay* sebesar 97.96 *ms* dan divais *smartphone* untuk performansi *modem* ADSL memiliki nilai rata-rata *delay* 99.04 *ms*. Performansi kedua *modem* memenuhi standar yang telah direkomendasikan, dimana *delay* yang diperoleh <150 *ms*.
3. Berdasarkan hasil pengujian *packet loss* untuk kategori laptop dan *smartphone* yang menggunakan *modem* ADSL maupun *modem* GPON, keduanya masih berada dalam kategori baik, yaitu memiliki *loss* sebesar 1%. Dari kedua *modem* tersebut tergolong masih memenuhi standar *packet loss* yaitu $<5\%$.
4. Implementasi layanan *wireless broadband* memiliki keuntungan yaitu dapat memuat sampai sebanyak 16 VLAN (*Virtual Area Network*) dimana masing-masing VLAN memiliki SSID (*Service Set Identifier*) tersendiri.
5. Dari hasil pengujian QoS secara keseluruhan, pada divais laptop hasil analisis *jitter* pada *modem* GPON lebih baik dibanding *modem* ADSL juga hasil analisis *delay* pada *modem* GPON lebih baik dibandingkan dengan *modem* ADSL. Untuk divais *smartphone*, nilai *delay* dan *packet loss* memenuhi standar yang ditetapkan tetapi tidak untuk nilai *jitter*.

DAFTAR RUJUKAN

- Office of Communication. (2005). *A Statement on setting quality of service parameters*.
<http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/consultations/qualitystate/statement/statement.pdf>
- Tridian. (2010). Perbandingan antara MSAN dan GPON.
<http://tridian.wordpress.com/2010/02/16/perbandingan-antara-msan-dan-gpon/>
- Yulia. (2010). Pengertian jaringan wireless dan komponen pendukungnya. Dipetik Desember 7, 2012, dari Je Mein Yulia: <http://jemeinulle.blogspot.com/2010/11/pengertian-jaringan-wireless-dan.html>
- Danang Febianto. (2013). Mari Bicara Tentang GPON, ONU, OLT, DAN ONT.
<http://kickdanang.wordpress.com/2013/03/31/mari-bicara-tentang-gpon-onu-olt-dan-ont-dkk-bagian-1/>
- Akhmad Mukhammad. (2012). Perangkat-Perangkat Wireless.
<http://net.comlabs.itb.ac.id/blog/?p=182>