

ANALISA *QUALITY OF SERVICE* LAYANAN VIDEO CALL BERBASIS INTERNET PROTOCOL MULTI MEDIA SUBSYSTEM PADA JARINGAN IP VERSI 6

Bongga Arifwidodo¹, Syahriful Ikhwan²

¹Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi, Institut Teknologi Telkom Purwokerto

²Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi, Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Informasi Makalah	INTISARI
<p>Dikirim, 16 April 2019</p> <p>Direvisi, 20 Agustus 2019</p> <p>Diterima, 5 September 2019</p>	<p>Tidak bisa dipungkiri perkembangan teknologi saat ini begitu pesat, khususnya perkembangan teknologi dibidang telekomunikasi. Sehingga semakin memberikan layanan kemudahan untuk melakukan aktivitas komunikasi. Salah satu layanan yang sedang berkembang <i>Video Call</i>. Layanan <i>Video Call</i> menjadi pilihan dalam melakukan komunikasi jarak jauh. Teknologi komunikasi <i>Video Call</i> menggunakan <i>IP Multimedia Subsystem (IMS)</i>. IMS adalah sebuah arsitektur <i>framework</i> untuk mengirimkan layanan <i>internet protokol multimedia</i>. Arsitektur <i>Framework</i> dirancang agar mampu menyediakan layanan multimedia yang lebih kompetitif dengan tingkat mobilitas yang lebih tinggi dengan desain agar mampu dijalankan tanpa adanya batasan area maupun <i>domain</i>. Oleh karena itu seiring waktu berkurangnya alamat IP versi 4 (IPv4) maka dikembangkanlah alamat IP versi 6 (IPv6). Pada penelitian ini melakukan pengujian dengan melakukan <i>video call</i> menggunakan <i>Open IMS Core</i> dan <i>client</i> pada jaringan <i>backbone</i> IP versi 4 dan IP versi 6. Untuk jaringan <i>backbone</i> IP versi 6 menerapkan sistem <i>tunneling</i> pada topologinya. Skenario pengujian menghasilkan nilai sesuai standar <i>Tiphon</i> didapatkan kehandalan komunikasi bernilai baik saat diuji pada beban trafik 0 Mbps, 5 Mbps, 10 Mbps dan 15 Mbps. Kemudian saat penambahan beban trafik 15 Mbps, nilai <i>delay</i> yang didapat mencapai 16,17031693 ms, nilai <i>throughput</i> 0,115 Mbps, nilai <i>jitter</i> 5,18897E-06 ms, dan nilai <i>packet loss</i> sebesar 15,51%. Dapat disimpulkan sesuai standar <i>Tiphon</i>, kualitas layanan video call, mencakup nilai <i>delay</i>, <i>throughput</i>, <i>jitter</i> dan <i>packet loss</i> termasuk kategori baik, akan tetapi pada <i>packet loss</i> masuk kategori cukup baik.</p>
<p>Kata Kunci:</p> <p><i>IMS</i></p> <p><i>IP versi 6</i></p> <p><i>Qos</i></p> <p><i>Video call</i></p>	<p>ABSTRACT</p>
<p>Keyword:</p> <p>IMS</p> <p>IP versi 6</p> <p>Qos</p> <p>Video call</p>	<p>The development of technology today is so rapid, especially the development of technology in the field of telecommunications. So that it increasingly provides convenient services for conducting communication activities. One of the services that is developing Video Call. Video Call services are the choice in conducting long-distance communication. The communication technology uses IP Multimedia Subsystem (IMS). IMS is an architecture framework for sending multimedia, internet protocol services. The Framework architecture is designed to be able to provide more competitive multimedia services with a higher level of mobility with a design that is capable of being run without any restrictions on area or domain. Therefore,</p>

as IPv4 decreases over time, the IP address 6 (IPv6) is developed. In this study conducted a test by video call using Open IMS Core and clients on the IPv4 and IPv6 backbone networks. For IPv6 networks implemented a tunneling system on its topology. From the results of the testing scenario, according to Tiphon's standards, communication, reliability is valuable both when tested at traffic loads of 0 Mbps, 5 Mbps, 10 Mbps and 15 Mbps. Then when the additional traffic load is 15 Mbps, the delay value obtained reaches 16,18 ms, the throughput value is 0,115 Mbps, the jitter value is 5,18897E-06 ms, and the packet loss value is 15,51%. It can be concluded according to Tiphon's standard, the quality of video call services, including the value of delay, throughput, jitter and packet loss, including good categories, but in packet loss the category is quite good.

Korespondensi Penulis:

Bongga Arifwidodo

Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi

Institut Teknologi Telkom Purwokerto

JL. DI Panjaitan No.128 Purwokerto, 53147

Email: bongga@ittelkom-pwt.ac.id

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini begitu pesat, termasuk juga perkembangan teknologi dibidang telekomunikasi. Saat ini sistem komunikasi dengan menggunakan layanan *video call* seringkali menjadi pilihan dalam melakukan komunikasi jarak jauh. *Video call* merupakan panggilan dengan layar *video* dan mampu menangkap *video* (gambar) serta suara yang ditransmisikan. File *video* dan *audio* dialirkan secara *real-time* melalui jaringan internet. Kualitas layanan atau *Quality of Service (QoS)* dapat dilihat sebagai mekanisme untuk mencapai tingkat kinerja layanan pada jaringan. QoS dapat juga dipahami sebagai kemampuan jaringan untuk menangani trafik sehingga jaringan tersebut dapat mencapai tingkat layanan yang dibutuhkan. Berbagai cara dicoba agar layanan *Video Call* dapat dimanfaatkan secara maksimal. Mulai dari pemilihan *codec* sampai dengan penyediaan *bandwidth* yang besar [1].

Salah satu teknologi yang digunakan untuk melakukan komunikasi *video call* ialah IP *Multimedia Subsystem (IMS)*. IP *Multimedia Subsystem (IMS)* merupakan teknologi yang mengarah pada konvergensi antara jaringan wireless dan wireline. IMS digunakan untuk jaringan mobile dengan layanan berbasis IP. Layanan yang ditawarkan IMS juga beragam, tidak hanya voice namun juga dapat berupa data dan layanan multimedia lainnya. Salah satu layanan yang didukung teknologi IMS adalah *video conference*. *Video conference* merupakan layanan yang dapat memungkinkan dilakukannya komunikasi berupa data, suara, dan gambar secara duplex atau dua arah dan bersifat *real time*. *Video conference* banyak dilakukan saat ini untuk komunikasi jarak jauh seperti tatap muka langsung dengan menggunakan komputer atau laptop yang sudah memiliki webcam, bahkan saat ini *video conference* sudah dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja dengan menggunakan *smartphone*[2].

Next Generation Network (NGN) merupakan salah satu teknologi masa depan yang memberikan layanan berupa suara, data, multimedia, dan internet yang mengacu pada konvergensi layanan berbasis IP. Sebuah teknologi yang mendukung konsep konvergensi berbasis IP adalah *IP Multimedia Subsystem* (IMS). UMTS merupakan salah satu teknologi bergerak seluler generasi ke tiga (3G) yang sebagian besar masyarakat gunakan karena rata-rata masyarakat sudah menggunakan gadget yang mendukung jaringan 3G. Video conference merupakan layanan yang sensitif terhadap delay sehingga perlu dilakukan analisis QoS. Pada penelitian ini dilakukan simulasi dan analisis QoS *video conference* pada jaringan IMS–UMTS[3].

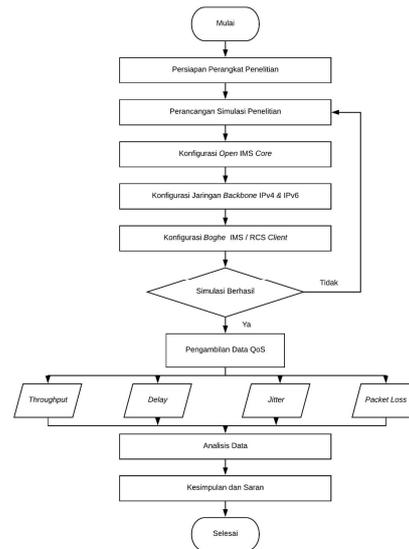
Penggunaan IPv6 adalah solusi yang tepat untuk menopang aktifitas internet saat ini. Banyak keuntungan yang dapat diambil dari penggunaan IPv6 yaitu alokasi *address* yang lebih banyak, *auto configuration address*, adanya *traffic class* dan *flow label* untuk mendukung aplikasi *real time*, *mobile IP*, *IP sec*, tetapi meskipun sudah diketahui penggunaan IPv6 masih sangat minim, untuk itu perlu diadakan penelitian yang berkaitan dengan penerapan IPv6[4]. Rata-rata tingkat kesiapan beberapa penyelenggara internet di Indonesia berkisar pada level 2 atau pada tingkat *aware* yaitu penyelenggara internet paham akan perubahan ke IPv6 tetapi belum melakukan implementasi[5].

Penelitian ini fokus pada pengembangan layanan *video call*, kemudian layanan tersebut dilewatkan melalui arsitektur jaringan IMS yang dibangun dengan menggunakan sistem pengalamatan IPv4 dan IPv6. Skenario yang digunakan dalam penelitian ini adalah memberikan beberapa beban trafik pada uji layanan *video call* baik di alamat IPv4 maupun IPv6. Beban trafik yang diberikan diantaranya adalah 0 Mbps, 5 Mbps, 10 Mbps, 15 Mbps. Parameter QoS yang digunakan dalam mengetahui kualitas dari suatu jaringan adalah *delay*, *jitter*, *throughput*, dan *packet loss*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Diagram Alir Penelitian

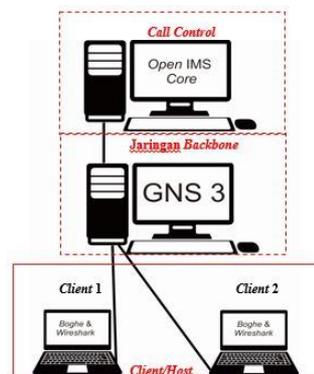
Dalam penelitian analisa *quality of service* layanan video call berbasis IP IMS pada IP versi 4 atau IP versi 6, akan menggunakan empat skenario beban trafik. Alir pertama yaitu persiapan perangkat penelitian, pada langkah ini jumlah perangkat yang digunakan adalah 4 unit *personal computer* (PC), satu unit yang digunakan sebagai server Open IMS Core, satu unit PC yang digunakan sebagai media *routing* dengan aplikasi GNS3, dan dua unit laptop yang digunakan sebagai client atau yang melakukan proses *video call*. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.2. Konfigurasi Open IMS Core

IP Multimedia Subsystem (IMS) merupakan kerangka arsitektur jaringan yang memungkinkan untuk memberikan layanan berbasis IP, dimana memungkinkan menggabungkan layanan suara, video, data, serta jaringan bergerak hanya dengan memanfaatkan satu infrastruktur IP[4]. Konfigurasi *Open IMS Core* dilakukan pada *operating system Ubuntu 14.04 LTS*. Konfigurasi *routing* menggunakan *OS Windows 10* sebagai jaringan *backbone* IPv4 dan IPv6. Aplikasi *Boghe IMS/RCS Client* sebagai media komunikasi antar *client* menggunakan *OS Windows 7*. Arsitektur konfigurasi perangkat simulasi jaringan dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini :



Gambar 2. Arsitektur konfigurasi perangkat.

2.3. Simulasi Komunikasi Video Call

Kemudian tahapan selanjutnya adalah melakukan simulasi komunikasi *video call* berbasis *Open IMS Core* pada jaringan *backbone* IPv4 dan IPv6 dengan beberapa variasi penambahan beban trafik mulai 0 Mbps, 5 Mbps, 10 Mbps dan 15 Mbps. Pengambilan parameter pengujian dilakukan sebanyak 30 kali. Skenario pengujian komunikasi *Video Call* dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1. Skenario Simulasi

Skenario	Layanan	BebanTrafik	Jaringan Backbone	Parameter
Skenario 1	Video Call	0	IPv4	Delay, Jitter, Throughput dan Packet loss
		5 Mbps		
		10 Mbps		
Skenario 2		0	IPv6	
		5 Mbps		
		15 Mbps		

2.4. Quality of Service

Quality of Service (QoS) merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakter dan sifat dari suatu service. QoS digunakan untuk mengukur beberapa atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dengan suatu service [6] Pengukuran tentang seberapa baik jaringan serta merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu layana dapat menggunakan metode QoS sesuai dengan standar *Tiphon*. Parameter QoS (*quality of service*) terdiri dari:

a. *Throughput* :

Throughput adalah nilai rata – rata pengiriman yang sukses melalui saluran telekomunikasi dalam suatu pengiriman. Throughput diukur dalam satuan bit per second (bps atau bit/s). Rumus menghitung throughput ditunjukkan pada persamaan 2.1 [7]

$$\text{Throughput (bps)} = \frac{\text{Packet Data yang diterima (bit)}}{\text{Waktu Pengiriman Packet (second)}} \quad (2.1)$$

b. *Delay* :

Delay adalah permasalahan umum yang terjadi pada jaringan telekomunikasi. Delay merupakan waktu yang diperlukan sebuah paket untuk melakukan perjalanan dari pengiriman ke penerima. Rumus untuk menghitung delay ditunjukkan pada persamaan 2.2 [7].

$$\text{Delay Rata – Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket yang diterima}} \quad (2.2)$$

Klasifikasi standarisasi delay berdasarkan standar TIPHON [9] ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Klasifikasi standarisasi delay

No	Kategori	Besar (ms)
1	Sangat Baik	< 150
2	Baik	150 - 300
3	Cukup Baik	300 - 450
4	Tidak Direkomendasikan	>450

Nilai delay dikategorikan Sangat Baik jika mendapatkan kurang dari 150 ms, bernilai Baik jika mendapatkan di antara 150 ms sampai dengan 300 ms, bernilai Cukup Baik jika mendapatkan di antara 300 ms sampai dengan 450 ms dan jika mendapatkan lebih dari 450 ms maka tidak direkomendasikan untuk digunakan.

c. *Jitter* :

Jitter merupakan variasi delay yang terjadi akibat Panjang antrian dalam suatu pengolahan data dan reassemble paket data di akhir pengiriman akibat kegagalan sebelumnya. Rumus menghitung *Jitter* ditunjukkan pada persamaan 2.3 [7].

$$Jitter = \frac{(delay_2 - delay_1) + (delay_3 - delay_2) + \dots + (delay_n - delay_{(n-1)})}{Total\ Paket\ yang\ diterima} \quad (2.3)$$

d. *Packet loss* :

Packet loss merupakan parameter yang menggambarkan kondisi yang menunjukkan jumlah paket yang hilang. Rumus untuk menghitung *packet loss* ditunjukkan pada persamaan 2.4 [17].

$$Packet\ Loss = \frac{(Paket\ data\ dikirim - paket\ data\ diterima) \times 100\ \%}{paket\ data\ yang\ dikirim} \quad (2.4)$$

Klasifikasi standarisasi *packet loss* berdasarkan standar TIPHON [9] ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Klasifikasi standarisasi packet loss

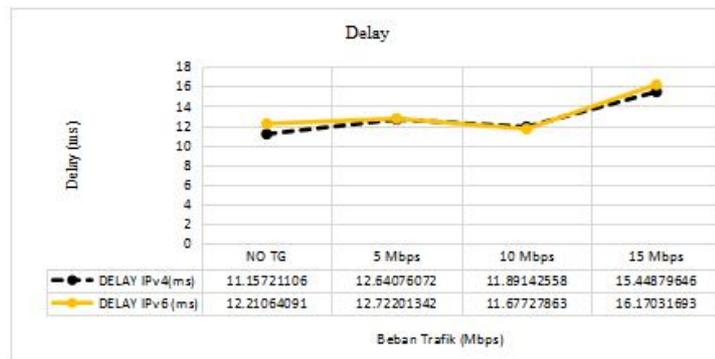
No	Kategori	Besar (%)
1	Sangat Baik	0-2
2	Baik	3-14
3	Cukup Baik	15-25

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, dijelaskan hasil penelitian serta pembahasan yang komprehensif. Hasil pengukuran *Quality of Service (QoS)* berdasarkan standar TIPHON[9]. Adapun parameter yang diamati ialah *Delay*, *Throughput*, *Jitter* dan *Packet Loss*.

3.1. Delay

Delay merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Beberapa faktor yang mempengaruhi nilai besarnya *delay*, seperti jarak, media fisik/transmisi, *congesti* hingga waktu proses yang lama. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan analisis berikut :

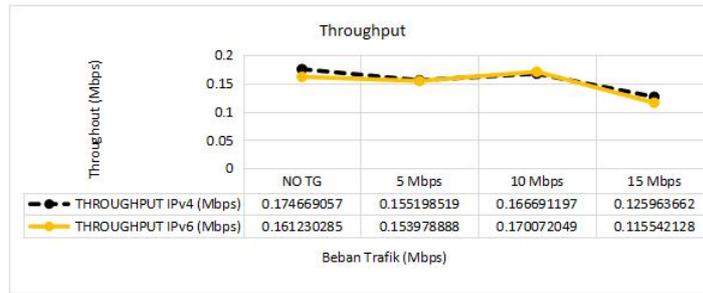


Grafik 1 Qos - Delay

Berdasarkan Grafik 1 di atas dapat dilihat hasil rata-rata *delay* layanan *video call* pada jaringan maka dapat diketahui bahwa nilai *delay* pada jaringan backbone IPv6 lebih tinggi dibanding dengan nilai *delay* jaringan backbone IPv4. Pada jaringan backbone IPv6 komunikasi data (layanan *video call*) berlangsung melewati jaringan *tunneling* yang menyebabkan jumlah paket data (*bytes*) dari protocol UDP semakin bertambah, karena semakin banyak paket yang dikirim maka semakin besar nilai *delay*.

3.2. Throughput

Jumlah total kedatangan paket yang sukses pada penelitian, diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Hasil pengujian data dapat dilihat pada Grafik 2 di bawah ini :

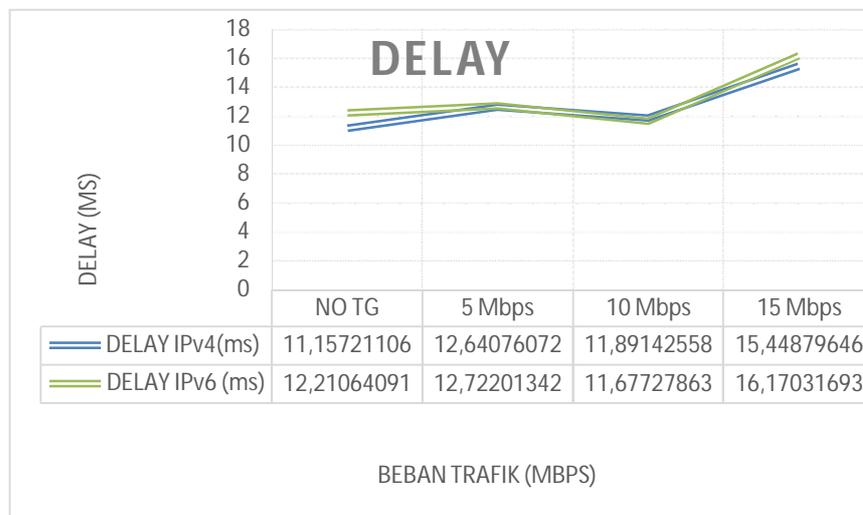
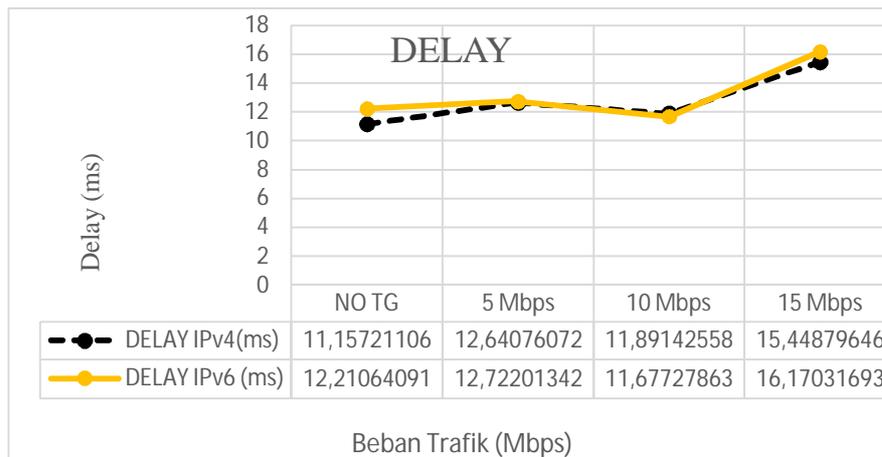


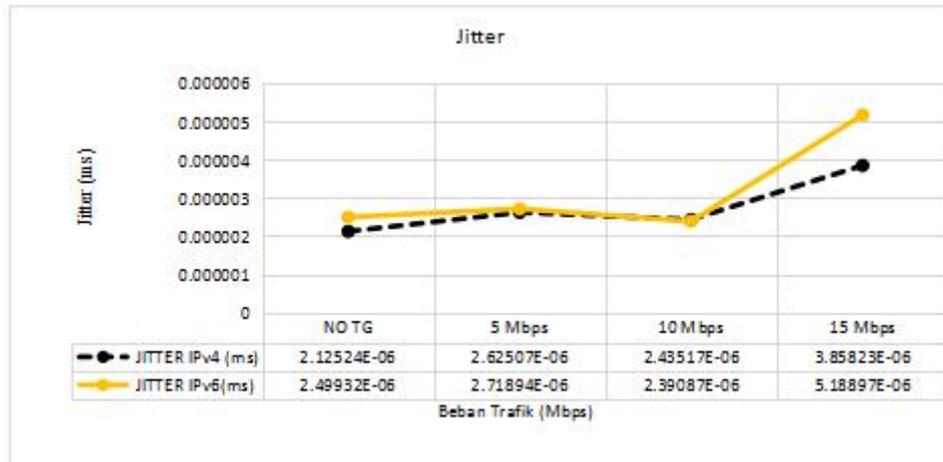
Grafik 1 Qos - Throughput

Berdasarkan grafik rata-rata throughput yang didapat pada jaringan *backbone* IPv4 memiliki nilai *throughput* yang lebih besar yaitu 0,155630609 Mbps, dibandingkan dengan nilai *throughput* pada jaringan *backbone* IPv6 yaitu 0,150205838 Mbps. Hal ini disebabkan komunikasi *video call* pada jaringan *backbone* IPv6 melewati *tunneling* sehingga paket dari *protocol* UDP yang dikirim semakin bertambah. Oleh karena itu nilai *throughput* jaringan *backbone* IPv4 lebih tinggi dibandingkan nilai *throughput* jaringan *backbone* IPv6.

3.3. Jitter

Jitter biasanya disebut nilai variasi dari *delay*, berhubungan erat dengan *latency*, yang menunjukkan banyaknya variasi *delay* pada transmisi data di jaringan. Hasil dapat dilihat pada grafik di bawah ini :

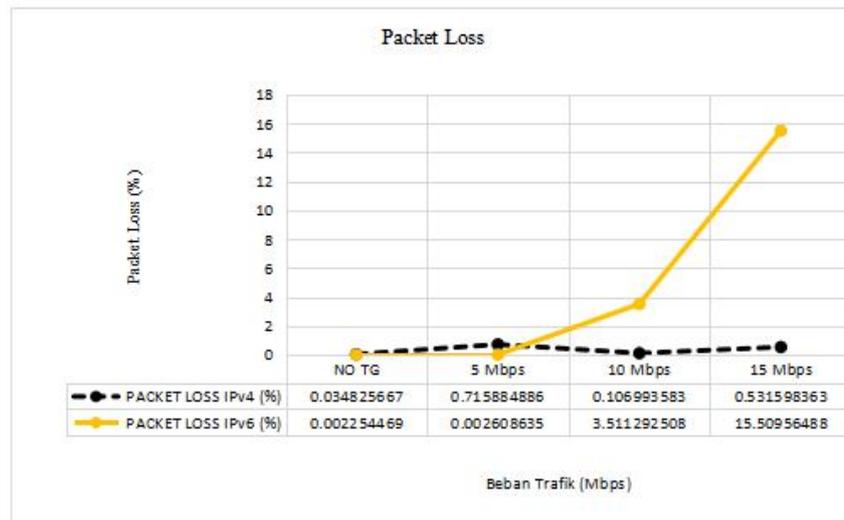




Variasi beban trafik yang dilakukan sebanyak 4 kali, skenario trafik tertinggi berada pada saat pembebanan trafik sebesar 20 Mbps, dengan nilai jitter 3,85823E-06 ms pada jaringan *backbone* IPv4, dan nilai *jitter* sebesar 5,18897E-06 ms pada jaringan *backbone* IPv6. Hal ini disebabkan oleh kejenuhan aliran trafik pada suatu jaringan diwaktu tertentu dan semakin padatnya aliran trafik yang disebabkan oleh perbedaan besar atau kecilnya paket yang dikirimkan. Pada jaringan *backbone* IPv6 memiliki peket data yang lebih besar dibandingkan dengan jaringan *backbone* IPv4.

3.4. Packet Loss

Merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan. Hasil grafik dapat dilihat :



Kepadatan trafik merujuk pada besar paket yang dikirim dan beban trafik pada jaringan tersebut. Melihat besarnya paket yang dikirimkan, IPv6 mengirimkan paket dengan kapasitas lebih besar dibandingkan dengan jaringan IPv4, sehingga menyebabkan trafik pada jaringan jaringan IPv6 semakin padat, *packet loss*

yang terukur menjadi lebih besar. Dari sisi beban trafik dapat kita lihat, semakin tinggi beban trafik yang diberikan maka semakin tinggi nilai *packet loss* yang terukur. Penyebabnya adalah padatnya aliran trafik yang membuat lebar pita jalur komunikasi semakin sempit, sehingga *collision* dan *congestion* tidak dapat dihindari.

4. KESIMPULAN

Perancangan layanan video call berbasis IP Multimedia Subsystem dengan *network address* yang berbeda pada jaringan IPv6 yang menggunakan metode *tunneling* dapat berjalan dengan baik. Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis *Quality of Service* jaringan IPv4 dan IPv6 berbasis IP *Multimedia Subsystem* pada layanan *video call*, maka dapat diambil kesimpulan bahwa nilai *QoS* berdasarkan standar *Thypon* pada jaringan IP versi 4 masih lebih baik dibandingkan nilai *QoS* pada jaringan IP versi 6 dengan metode *tunneling*. Untuk pengembangan selanjutnya, penggunaan jaringan IP versi 6 dapat menggunakan metode selain metode *tunneling* agar memberikan gambaran hasil yang beragam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan Terima Kasih kepada segenap akademisi Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro di Institut Teknologi Telkom Purwokerto atas bantuan secara moral sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini dengan baik dan benar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. S. Nurul Luthfihadi, "Analisis Kualitas Layanan Video Call Menggunakan Codec H.263 dan H.264 Terhadap Lebar Pita Jaringan yang Tersedia," vol. 9, 2014.
- [2] Rebecca Copeland, *Converging NGN Wireline and Mobile 3G Network with IMS*, Taylor & Francis Group, U.S.A, 2009.
- [3] Pranindito, D, "Simulasi dan Analisis QoS Video Conference Melalui Jaringan Interworking IMS UMTS Menggunakan Opnet", *Jurnal Infotel*. Vol.9, 2017.
- [4] M. S. d. I. S. Maria Ulfa, "Analisa Perbandingan IPv4 dan IPv6 Dalam Membangun Sebuah Jaringan," pp. A-342, 2014.
- [5] Riza Azmi, "Analisis Kematangan Implementasi Internet Protocol versi 6 (IPv6) di Indonesia dengan Interim Maturity Level (IML)", BPOSTEL, 2011.
- [6] "Internetworking Technology Handbook," 2005.
- [7] B. A. Forouzan, *Data Communications and Networking*, Fourth Editi, 4th ed. 2007
- [8] Eko Fajar Cahyadi, "Analisa Karakteristik Teori Antrian pada Jaringan IP Multimedia Subsystem (IMS) Menggunakan OPNET Modeler 14.5", *Jurnal INFOTEL*. Vol 7, 2015.
- [9] Tiphon, "Telecommunication And Internet Protocol Harmonization Over Network (Thipon) General Aspec Of Quality Of Service (Qos)", *Dtr/Tiphon-05006*, Vol. 2, 1999.