

Implementasi Dan Perancangan *Online Charging System* (OCS) IPTV Multichannel pada Jaringan IPv6

Bagus Wahyu Nugraha, Achmad Affandi, dan Djoko Suprajitno Rahardjo
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Kampus ITS, Sukolilo, Surabaya 60111, Indonesia
Email : bagus.wahyu11@mhs.ee.its.ac.id

Abstrak—IPTV didefinisikan sebagai layanan multimedia berbentuk data seperti televisi, video, audio, text, grafik yang dikirimkan melalui jaringan berbasis IP tetapi harus diberikan dengan persyaratan seperti QOS dan experience, security, interactivity dan reliability. Beberapa feature yang dimiliki oleh IPTV ini adalah IPTV dapat menyiarkan secara live atau prerecorded digital video program-program pendidikan, komersial, scheduling / penjadwalan program dsb. Tentunya hal ini menggunakan IPTV akan menguntungkan dari sisi bisnis mengingat semakin banyaknya pengguna broadband. Dengan konvergen antara televisi, telephone dan access internet, IPTV dapat berkembang sesuai dengan tren masa kini yaitu IP based, sehingga mudah di akses oleh pengguna dan proses charging/billing yang sesuai dengan standar bisnis yang ada. Oleh karena itu, “Design and Implementation Online Charging System (OCS) IPTV Multichannel on IPv6 Network“ dibuat sebagai layanan konten yang dapat digunakan untuk teknologi yang menggunakan IP based. Dalam pembuatan rancang bangun system billing pada IPTV ini dihasilkan sebuah software yang user friendly sehingga penyedia layanan IPTV dapat dengan mudah menggunakan software yang telah dibuat.

Kata kunci—IPTV, IPv6, Charging, Billing.

I. PENDAHULUAN

Hampir semua komunikasi multimedia telah atau sedang ditempatkan dalam jaringan, salah satu yang paling penting adalah sistem televisi yang dilakukan dalam internet. Penyedia layanan internet dan perusahaan telekomunikasi yang akan membahas keadaan pasar dan trend yang akan datang untuk apa yang disebut "triple play" layanan, dimana suara, layanan internet dan TV semua akan disediakan melalui Internet Protocol. Sistem ini dikenal sebagai IPTV (Internet Protocol Television) yaitu metode penyaluran gambar dan suara televisi melalui Internet Protocol (IP). IPTV merupakan sebuah sistem yang mampu menerima dan menampilkan sebuah video stream yang di-encode sebagai serangkaian paket berbasis IP. Adapun fitur yang dimiliki oleh IPTV adalah dapat menyiarkan secara live atau prerecorded digital video serta dapat melakukan capturing dan transmisi program dari berbagai source.

Perkembangan teknologi telekomunikasi mengarah kearah yang disebut trend IP based, yang mengalami pengembangan versi baru dari protokol internet sudah berlangsung, secara resmi disebut Internet Protocol versi

6 (IPv6). Mengingat perkembangan teknologi sangat pesat dan juga trend mobile merupakan suatu sarana bisnis yang sangat menguntungkan.

Oleh karena itu, maka diperlukan sebuah layanan dan bisnis konten yang dapat mengembangkan teknologi multimedia digital berupa “Design and Implementation Online Charging System (OCS) IPTV Multichannel on IPv6 Network”. Dengan demikian, dalam Tugas Akhir ini dilakukan perancangan dan implementasi yang menampilkan beberapa fitur dari penggunaan IPTV dengan jaringan IPv6, sehingga saat semua sudah berbasis IP, maka aplikasi dan layanannya sudah tersedia.

Pada penelitian sebelumnya aplikasi online charging system (OCS) ini menggunakan protocol accounting AAA (Authentication, Authorization, and Accounting) dengan Diameter, untuk melakukan proses dan alur accounting dari suatu protocol aplikasi. Diameter ini digunakan sebagai perbaikan dari protocol accounting sebelumnya.[1]

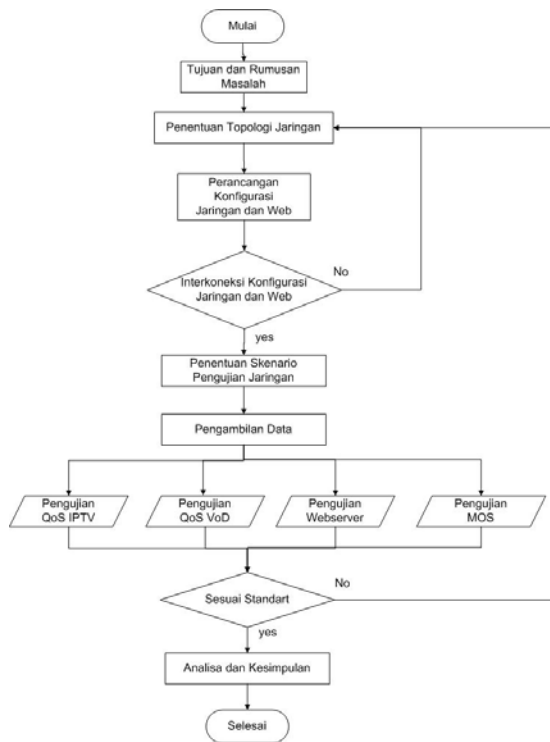
Kemudian dikembangkan lagi penelitian protocol diameter ini berdasarkan service accounting dan juga configuration management oleh university of Fed. Armed Forces Munich, terhadap service yang dapat dihitung (accounting) oleh diameter ini. [2] Universitas Carolo-wihelmina zu Braunschweig juga memberikan rekomendasi sebagai acuan untuk design bahwa protocol diameter ini dapat diterapkan pada IP multimedia subsystem (IMS) dari jaringan seluler[3]. Namun protocol diameter bersifat enterprise dan bukan protocol openource. Maka dalam penelitian ini digunakan protocol RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service). Dengan demikian protocol radius ini yang akan digunakan untuk proses integrasi aplikasi accounting dengan IPTV.[4]

Berdasarkan peraturan menteri no.29 tahun 2009 tentang IPTV, pemerintah mengharapkan semua provider dari IPTV, untuk mengubah layanan IPTV IPv4 dengan jaringan IPv6. ITU juga memberikan rekomendasi untuk integrasi konvergensi dari NGN (Next Generation Network) dari jaringan IPv6 [5]. Sedangkan saat ini masih banyak aplikasi dan protocol dari streaming yang support untuk ipv6, namun tidak menutup kemungkinan bahwa aplikasi ini tidak dapat dilakukan, ada banyak metode yang dapat digunakan salah satunya dari karakteristi dari addressing IPv6 yaitu multicast.[6]

II. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

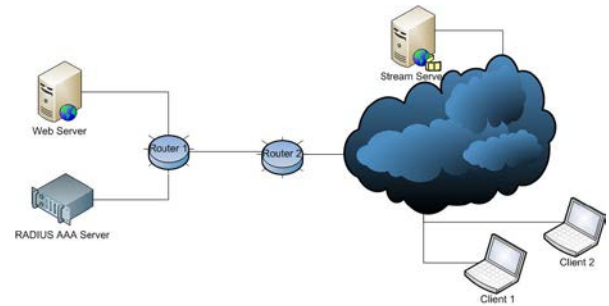
A. DIAGRAM ALIR PEMBUATAN SISTEM

Didalam melakukan perancangan sistem jaringan ini penulis menuliskan langkah-langkah yang diambil ke



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Sistem dalam sebuah *flowchart* dengan tujuan agar berjalan sesuai sistematika perancangan dan proses apa saja yang terjadi saat perancangan sistem jaringan tersebut.

Dalam diagram alir pembuatan sistem ini, pertama yang dilakukan adalah perumusan masalah dan tujuan, yaitu dengan merumuskan masalah yang ada serta menentukan apa saja yang menjadi tujuan dari tugas akhir ini. Setelah tujuan dan masalah sudah jelas, maka dilakukan penentuan topologi jaringan yang akan digunakan. Langkah selanjutnya perancangan konfigurasi jaringan dan pembuatan web. Selesai pembuatan web dan konfigurasi jaringan, selanjutnya dilakukan pengujian sistem, apabila ada kesalahan maka dilakukan *troubleshooting* pada sistem sampai pengujian sistem tidak terjadi kesalahan. Setelah itu penentuan skenario implementasi sistem bagaimana dan dimana sistem ini akan diimplementasikan. Kemudian seiringnya sistem diimplementasikan, dilakukan pengambilan data berupa parameter QoS yakni *jitter*, *delay*, *packet loss*, dan *throughput*. *Throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada destination selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. *Packet Loss* merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang. *Delay (latency)* adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Delay dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, *congestion* atau juga waktu proses yang lama. *Jitter* lazimnya disebut variasi *delay*, berhubungan erat dengan *latency*, yang menunjukkan banyaknya variasi *delay* pada transmisi data di jaringan. Dan langkah terakhir adalah menganalisa penggunaan layanan IPTV pada IPv6 dan memberi kesimpulan hasil pengujian sistem yang telah dilakukan.



Gambar 2. Pemodelan Topologi Jaringan

B. PEMODELAN TOPOLOGI JARINGAN

Pada perancangan sistem *Online Charging System (OCS) IPTV Multichannel* pada Jaringan IPv6 yang terdiri dari layanan IPTV berupa *live video streaming* dan VOD (*Video On Demand*) terdapat pemodelan topologi jaringan yang terdiri dari 2 komputer sebagai *client* yang berfungsi untuk mengakses aplikasi *video streaming* dan VOD (*Video On Demand*), komputer *stream server* yang berfungsi sebagai server yang melemparkan alamat *multicast*, RADIUS AAA server yang berfungsi melakukan accounting data dari user dan 1 komputer sebagai *web server*. Untuk gambar topologinya adalah pada gambar 2.

C. IMPLEMENTASI SISTEM DAN SKENARIO PENGUJIAN

i. Implementasi Sistem

Alur koneksi data *live streaming* :

- 1) *Client* melakukan koneksi dengan *web server*
- 2) *Client request channel* ke *web server*
- 3) *Server* memberikan alamat *stream multicast* dari *database*
- 4) *Client* melakukan hubungan dengan *ip multicast*
- 5) *Client* mendapat data *stream* dari *server stream* melalui *ip multicast*
- 6) Proses *stream* terjadi hingga *client* memutuskan koneksi

Alur koneksi data VOD :

- 1) *Client* melakukan koneksi dengan *web server*
- 2) *Client* melakukan *request program*
- 3) *Server* memberikan akses program yang dipilih
- 4) Proses *Live Streaming/VOD* berlangsung

ii. Skenario Pengujian

Pada Tugas Akhir ini akan dilakukan pengujian performansi layanan *Design and Implementation Online Charging System (OCS) IPTV Multichannel on IPv6 Network* melalui 2 sistem pengujian yang berbeda, yaitu dengan menggunakan uji performansi jaringan dan uji kekuatan *web server*. Pengujian dilakukan dengan mengukur parameter Quality of Service (QoS) dan yang dihasilkan dari skenario pengujian yang ditentukan.

Pada layanan IPTV ini menggunakan 2 layanan protokol yaitu UDP dan TCP. Untuk layanan *live streaming* menggunakan protokol UDP. Alasannya agar diharapkan protokol udp memberikan kehandalan yang lebih bagus dalam layan *real time*. Sedangkan VOD (*Video On Demand*) menggunakan protokol TCP. Alasannya protokol ini memiliki *reability* yang cukup tinggi dibandingkan UDP. *Bandwidth* yang digunakan

dibatasi sebesar 100 Mbps karena *interface* yang digunakan jenis *fast-ethernet*.

Pengujian akan dilakukan 2 macam yaitu dengan *background traffic* dan tanpa *background traffic*. Pada semua pengujian yang menggunakan *background traffic* akan dibangkitkan dengan nilai 5 Mbps, 15 Mbps, 30 Mbps, dan 50 Mbps. Kemudian dilakukan pengukuran *throughput, delay, jitter* dan *packet loss*. Tujuan dari pengujian ini yaitu untuk mendapatkan performansi *live streaming* dan VOD (*Video On Demand*) pada masing-masing dengan kondisi jaringan yang padat.

D. PARAMETER YANG DIAMATI

Setelah semua proses pengukuran berdasarkan skenario diatas selesai, maka dilanjutkan dengan penghitungan, lalu analisis perbandingan kualitas performansi pada sistem jaringan tersebut. Parameter-parameter yang dianalisis dan dibandingkan adalah yang pertama QoS (*Quality of Service*) layanan, antara lain: *delay, throughput, jitter, dan packet loss*. Yang kedua, MOS (*Mean opinion score*) layanan, antara lain : *kualitas layanan bagi pengguna, kelayakan tampilan web*.

III. PENGUJIAN SISTEM

Analisis dari hasil implementasi dan perancangan *Online Charging System (OCS) IPTV multichannel* pada jaringan IPv6. Adapun parameter-parameter QoS yang diukur adalah *Throughput, Packet Loss, Delay, dan Jitter*. Sebagai Acuan Standarisasi nilai-nilai parameter QoS yang didapat, adapun beberapa standarisasi dari beberapa lembaga yang dapat digunakan sebagai acuan. Pada saat pengujian *codec video* yang digunakan adalah MPEG-4

4.1 Throughput

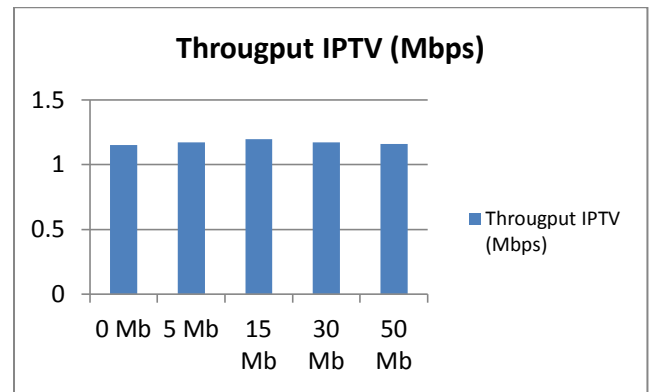
Pengujian dilakukan dengan menjalankan *IPTV* dan *VOD* melalui jaringan yang telah diskenariokan. Selama proses tersebut proses penangkapan paket dilakukan di sisi *client*, dengan lama waktu pengamatan 60 detik. Proses tersebut dilakukan dengan melibatkan *Background Traffic* sebesar 0 Mbps, 5 Mbps, 15 Mbps, 30 Mbps, dan 50 Mbps dengan pengambilan data sebanyak 30 kali.

Pada gambar di bawah dapat dilihat perbandingan nilai *Throughput*. *Throughput* pada gambar merupakan rata-rata dari 30 kali percobaan untuk tiap jenis *background traffic*.

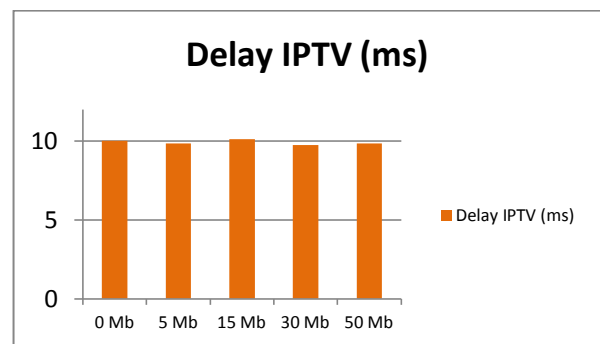
Pada gambar 3 terlihat semakin besar beban pada *background traffic* yang diberikan maka pengaruh terhadap perubahan nilai *throughput* yang terjadi tidak signifikan. Hal ini disebabkan *streaming multicast* pada *IPTV* yang menuntut paket yang lewat di jaringan memiliki *delay* antar paket yang dikirim (*delta delay*) konstan yang diakibatkan dari proses adanya reservasi untuk setiap *time slot* kanal. Karena hal tersebut maka diharapkan *throughput* yang terjadi bersifat konstan.

4.2 Delay

Pengujian dilakukan dengan menjalankan *IPTV* melalui jaringan yang telah diskenariokan. Selama proses penangkapan paket dilakukan di sisi *client*, dengan lama waktu pengamatan 60 detik. Proses tersebut dilakukan dengan melibatkan *Background Traffic* sebesar sebesar 0 Mbps, 5 Mbps, 15 Mbps, 30 Mbps, dan 50 Mbps dengan pengambilan data sebanyak 30 kali.



Gambar 3. Grafik Perbandingan *Throughput IPTV*



Gambar 4. Grafik Perbandingan *Delay IPTV*

Pada gambar grafik di bawah dapat dilihat perbandingan nilai *Delay* dari skenario. *Delay* pada gambar merupakan rata-rata dari 30 kali percobaan untuk tiap jenis *background traffic*.

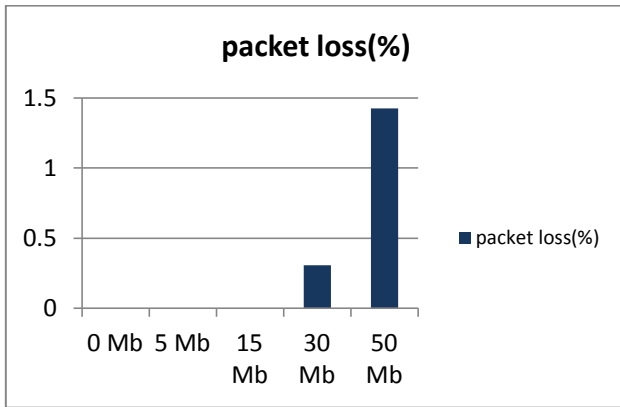
Pada gambar 4 terlihat semakin besar beban pada *background traffic* yang diberikan maka pengaruh terhadap perubahan nilai *delay* antar paket yang terjadi tidak signifikan. Hal ini disebabkan *streaming multicast* pada *IPTV* terjadi proses reservasi untuk setiap *time slot* kanal. Karena hal tersebut maka diharapkan *delay* konstan yang berarti *Jitter* mendekati 0. Jika *Jitter* mendekati 0 kehandalan sistem tersebut terjamin.

4.3 Packet Loss

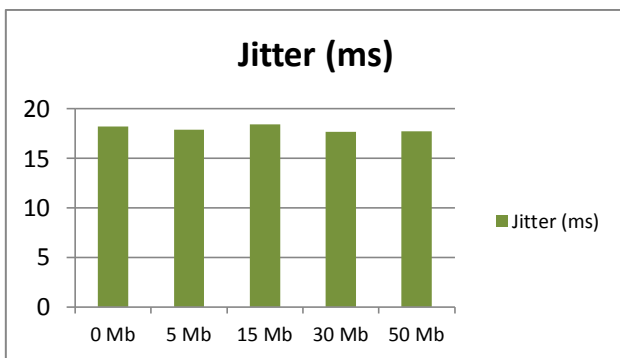
Pengujian dilakukan dengan menjalankan *IPTV* dan *VOD* melalui jaringan yang telah diskenariokan. Selama proses tersebut proses penangkapan paket dilakukan di sisi *client*, dengan lama waktu pengamatan 60 detik. Proses tersebut dilakukan dengan melibatkan *Background Traffic* sebesar sebesar 0 Mbps, 5 Mbps, 15 Mbps, 30 Mbps, dan 50 Mbps dengan pengambilan data sebanyak 30 kali.

Pada gambar dibawah dapat dilihat perbandingan nilai *Packet Loss*. *Packet Loss* pada gambar merupakan rata-rata dari 30 kali percobaan untuk tiap jenis *background traffic*.

Pada gambar 5 terlihat pada gambar, semakin besar beban pada *background traffic* yang diberikan maka *packet loss* yang terjadi saat paket dikirimkan tidak mengalami perbedaan yang signifikan yakni hampir mendekati nol. Hal ini disebabkan karena padatnya trafik yang terdapat pada jaringan. tidak menyebabkan terjadinya suatu *loss* paket yang signifikan didalam *system*.



Gambar 5. Grafik Perbandingan Packet Loss IPTV



Gambar 6. Grafik Perbandingan Jitter IPTV

4.4 Jitter

Pengujian dilakukan dengan menjalankan IPTV melalui jaringan yang telah diskenarioikan. Selama proses tersebut proses penangkapan paket dilakukan di sisi *client*, dengan lama waktu pengamatan 60 detik. Proses tersebut dilakukan dengan melibatkan *Background Traffic* sebesar sebesar 0 Mbps, 5 Mbps, 15 Mbps, 30 Mbps, dan 50 Mbps dengan pengambilan data sebanyak 30 kali.

Pada gambar dapat dilihat perbandingan nilai *Jitter* pada gambar merupakan rata-rata dari 30 kali percobaan untuk tiap jenis *background traffic*.

Pada gambar 6 terlihat pada gambar, semakin besar beban pada *background traffic* yang diberikan maka *Jitter* yang terjadi saat paket dikirimkan relative konstan.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil implementasi dan perancangan serta pengambilan data dan analisis yang telah dilakukan pada implementasi jaringan *Design and Implementation Online Charging System (OCS) IPTV Multichannel on IPv6 Network*. Hasil dari QoS layanan IPTV ini memiliki *Throughput* sebesar 1,2 Mbps, *Jitter* 18 ms, dan *delay* yang relative konstan jika di implementasikan di lingkup yang kecil. Namun tidak menutup kemungkinan jika di implementasikan pada jaringan yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Racz, P.; Stiller, B., "IP flow accounting application for diameter," Network and Service Management, IEEE Transactions on, vol.5, no.4, pp.239,246, December 2008
- [2] Eyermann, F.; Racz, P.; Stiller, B.; Schaefer, C.; Walter, T., "Service-oriented Accounting Configuration Management based on Diameter," Local Computer Networks, 2005. 30th Anniversary. The IEEE Conference on, vol., no., pp.621,623, 17-17 Nov. 2005
- [3] Zaghoul, S.; Jukan, A., "Signaling rate and performance for authentication, authorization, and accounting (AAA) systems

in all-IP cellular networks," Wireless Communications, IEEE Transactions on, vol.8, no.6, pp.2960,2971, June 2009

- [4] Hyosun Roh; Souhwan Jung, "An authentication scheme for consumer electronic devices accessing mobile IPTV service from home networks," Consumer Electronics (ICCE), 2011 IEEE International Conference on, vol., no., pp.717,718, 9-12 Jan. 2011
- [5] Gyu Myoung Lee; Jun Kyun Choi; Taesoo Chung; Montgomery, D., "Standardization for ubiquitous networking in IPv6-based NGN," Innovations in NGN: Future Network and Services, 2008. K-INGN 2008. First ITU-T Kaleidoscope Academic Conference, vol., no., pp.351,358, 12-13 May 2008
- [6] Bilicki, V., "Testing and Verifying an IPv6 Based Multicast Network," Computing in the Global Information Technology, 2006. ICCGI '06. International Multi-Conference on, vol., no., pp.3,3, Aug. 2006