

ANALISIS IMPLEMENTASI SISTEM POLICY CHARGING PADA INDONESIA WIFI SSID FLASHZONE-SEAMLESS

IMPLEMENTATION ANALYSIS OF POLICY CHARGING ON INDONESIA WIFI SSID FLASHZONE-SEAMLESS

Pradika Caesarizky Kurniahadi¹, Indrarini Dyah Irawati, ST., MT.², Bagus Budi Wibowo, ST., MM.³

^{1,2} Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom

³Divisi Wireless Broadband-Telkom, Jakarta

pradikacaesar@students.telkomuniversity.ac.id¹, indrarini@telkomuniversity.ac.id², bagbud@telkom.co.id³

Abstrak

Wi-Fi flashzone-seamless adalah teknologi terbaru dari Telkomsel yang memanfaatkan jaringan Wi-Fi Telkom sebagai jaringan seluler tambahan untuk mendukung layanan data. Tujuan dari Wi-Fi Offload Telkomsel ini adalah untuk memberikan pengalaman ber-*internet* dengan kecepatan dan kestabilan tinggi dan lebih nyaman bagi pelanggan paket data Telkomsel. Saat ini penggunaan flashzone-seamless oleh pelanggan Telkomsel masih diberikan secara gratis untuk menggunakan network WIFI dengan SSID flashzone-seamless kepada semua pelanggan yang telah berlangganan paket data flash. Kedepan, PT. Telekomunikasi Seluler, Tbk dan PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk menginginkan adanya revenue tambahan dari flashzone-seamless ini, dimana di network WIFI juga perlu adanya paket-paket yang dapat dibeli oleh pelanggan, seperti halnya pada data paket di selular. Untuk itu diperlukan sebuah system yang dapat melakukan policy charging dalam pemakaian WIFI. Berdasarkan tujuan tersebut maka dibutuhkan sebuah analisis studi kasus mengenai system policy charging pada Indonesia Wi-Fi (ssid: flashzone-seamless). Pada penelitian Tugas Akhir ini dilakukan studi kasus pada konfigurasi jaringan Indonesia Wi-Fi (ssid: flashzone-seamless). Dimana pada konfigurasi jaringan yang telah ada masih belum dapat menerapkan system policy charging.

Dari tugas akhir ini dihasilkan konfigurasi jaringan yang sesuai sehingga layanan Wi-Fi Flashzone-Seamless dapat mendukung sistem *policy charging* dengan *success rate* yang didapat sebesar 94,8% dan *availability* 98,85%.

Kata kunci : internet, seamless, policy charging, Wi-Fi, wireless, volume

Abstract

Wi-Fi Flashzone-Seamless is the latest technology from Telkomsel that utilizes Telkom Wi-Fi network as an additional cellular networks to support data services. The purpose of Wi-Fi Offload Telkomsel is to give an experience of high speed and stability internet and more convenient for Telkomsel data packets customers. Currently flashzone-seamless that used by customers of Telkomsel is free of charge to use the WIFI network with the SSID flashzone-seamless to all customers who have subscribed to flash data packet. In the future, PT. Telekomunikasi Seluler, Tbk and PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk want any additional revenue from flashzone-seamless, WIFI network also need for packages that can be purchased by customers, as well as on mobile packet data. Therefore we need a system that can handle the charging policy on WIFI. Based on these objectives we need an analysis of the charging policy system in Indonesia Wi-Fi (ssid: flashzone-seamless).

On this final project research, will be done a study case on Indonesia wifi network configuration. Where in the existed network configuration, there still can't implementing policy charging system.

The final project result is produced appropriate network configuration to serve Wi-Fi Flashzone-Seamless service that supports the policy charging system with success rate 94,8% and availability 98,85%.

Keywords : internet, seamless, policy charging, Wi-Fi, wireless, volume

1. Pendahuluan

Akses internet saat ini sudah menjadi kebutuhan hampir setiap orang. Dengan meningkatnya jumlah pengguna jaringan seluler, maka operator seluler berlomba-lomba untuk terus meningkatkan teknologi mereka yang bertujuan untuk memberikan layanan baru dan memfasilitasi semua pelanggan. Untuk tujuan peningkatan kapasitas dan mengurangi beban pada jaringan seluler, maka digunakanlah teknologi Wi-Fi. Penggunaan internet dengan menggunakan teknologi nirkabel Wi-Fi akan menyederhanakan akses ke berbagai layanan *mobile*. Setiap tahun, jumlah data yang ditransfer melalui jaringan seluler semakin meningkat. Hal ini dikarenakan semakin banyaknya perangkat *mobile* yang menyediakan akses ke internet. Untuk menghadapi lonjakan trafik data yang semakin besar dan akan kurang memadai jika hanya bergantung pada infrastruktur 3G, maka operator seluler mengintegrasikan dengan teknologi Wi-Fi. Teknologi Wi-Fi dipercaya mampu mensiasati daerah-daerah dengan trafik data yang tinggi atau sulit untuk mendapatkan jaringan seluler. Apabila dibandingkan dengan jaringan seluler, Wi-Fi merupakan perangkat standar global yang memiliki biaya jauh lebih ekonomis saat menggelar infrastruktur baru maupun dalam perawatannya. Teknologi ini biasanya digunakan di dalam gedung perkantoran atau dalam *mall* yang sulit untuk dijangkau oleh seluler. Oleh karena itu PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk dan PT. Telekomunikasi Seluler bekerja sama untuk menghadirkan layanan internet berkecepatan tinggi yang dapat diakses melalui jaringan Indonesia Wi-Fi dengan *service set identifier* (SSID) flashzone-seamless. Wi-Fi flashzone-seamless adalah teknologi terbaru dari Telkomsel yang memanfaatkan jaringan Wi-Fi Telkom sebagai jaringan seluler tambahan untuk mendukung layanan data.

Indonesia Wifi dengan SSID flashzone-seamless dapat ditemui di sejumlah pusat keramaian antara lain bandara internasional, hotel, *mall*, kawasan bisnis, gedung perkantoran, dan lokasi publik lainnya. Layanan Wi-Fi flashzone-seamless ini dapat digunakan melalui *handset* dan *tablet* yang menggunakan *SIM card* Telkomsel dan terdapat pilihan *EAP-SIM* pada *security access gadget* tersebut. Hal ini dikarenakan Wi-Fi flashzone-seamless ini menggunakan metode EAP-SIM untuk proses autentikasinya sehingga pengguna tidak perlu melakukan *input username* dan *password* untuk menikmati layanan ini. *Username* dan *password* didapatkan dari data yang telah dienkripsi di dalam kartu sim dan dikirimkan ke jaringan secara otomatis untuk proses autentikasinya.

Layanan Wi-Fi ini pada umumnya diajikan sebagai layanan publik yang diberikan kepada pelanggan dengan skema waktu tertentu. Skema waktu yang diberikan dapat berupa paket 2 jam, 1 hari, 1 minggu, atau 1 bulan berdasarkan pada paket yang dibeli oleh pengguna, baik berupa fisik maupun elektrik. Pada umumnya, untuk mengakses Wi-Fi ini menggunakan *web portal* sebagai halaman pembuka pengguna untuk memasukkan *username* dan *password* sesuai paket yang telah dibeli.

Saat ini seluruh pelanggan data Telkomsel Flash (*363#) dapat mengakses Wi-Fi Flashzone-Seamless secara bebas kuota sebagai upaya PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk dan PT. Telekomunikasi Seluler mengenalkan layanan Wi-Fi *offload* ini. Namun kedepannya, setelah teknologi Wi-Fi menjadi bagian dari jaringan operator selular, maka diperlukan juga skema paket seperti halnya yang telah ada di layanan seluler saat ini.

Hal ini yang membuat penulis merasa perlu untuk menganalisa serta mengimplementasikan teknologi *policy charging* untuk dapat mendukung skema paket dari layanan pelanggan seluler di jaringan Wi-Fi, seperti halnya skema paket pada layanan 3G Telkomsel Flash. Konfigurasi ini mengintegrasikan antara jaringan Indonesia WIFI dengan Jaringan Telkomsel.

Dengan adanya *policy charging* pada jaringan Wi-Fi dan didukung oleh infrastruktur jaringan yang tepat pada jaringan Indonesia Wi-Fi (ssid: flashzone-seamless) ini diharapkan dapat membantu PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk dan PT. Telekomunikasi Seluler dalam memberikan layanan internet yang handal dan mampu melayani pelanggan Wi-Fi *offload* dengan berbagai layanan berbasis kuota *volume* maupun waktu, sehingga akan meningkatkan *revenue* dari PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk dan PT. Telekomunikasi Seluler.

2. Dasar Teori

2.1 Pengertian Wi-Fi^[1]

WiFi (*Wireless Fidelity*) memiliki pengertian yaitu sekumpulan standar yang digunakan untuk jaringan lokal nirkabel WLAN (*Wireless Local Area Networks*) yang didasari pada spesifikasi IEEE 802.11. WiFi merupakan koneksi tanpa kabel dengan mempergunakan teknologi radio sehingga pemakainya dapat mentransfer data dengan cepat dan aman.

WLAN Standard	PHY Term	Frekuensi (GHz)		Mekanisme Penyebaran Spektrum Radio				Lebar Pita Saluran (MHz)	RF Modulation dan Coding Scheme	Sistem Antena	Spatial Data Stream (Max.)	Data Rate (Mbps) (Max.)
		2.4	5	FHSS	DSSS	IR	OFDM					
802.11-1997	FHSS/DSSS	V		V	V	V		20	FSK			
PSK	SISO	1	2									
802.11a-1999	OFDM		V				V	20	64 QAM	SISO	1	54
802.11b-1999	HR/DSSS	V			V			20	CCK	SISO	1	11
802.11g-2003	ERP PHY	V			V		V	20	CCK	SISO	1	54
802.11n-2009	HT PHY	V	V		V		V	20/40	64 QAM	MIMO	4	600
802.11ac-2013	VHT PHY		V		V		V	20/40/ 80/160	256 QAM	MU-MIMO	8	6933.3

Tabel 2.1 Tabel Standar Wi-Fi

2.2 EAP-SIM(Extensible Authentication Protocol-Subscriber Identity Module)^[2]

Extensible Authentication Protocol adalah sebuah *universal authentication framework* yang sering digunakan dalam jaringan nirkabel dan koneksi *point to point*. Protokol ini menyediakan beberapa fungsi umum dan pilihan mekanisme otentikasi yang diinginkan. Saat ini telah ada sekitar 40 jenis EAP, yaitu EAP-TLS, EAP-MD5, EAP-GTC, EAP SIM, dan sebagainya. Protokol EAP ini tidak terbatas pada jaringan *wireless LAN* namun dapat digunakan juga pada jaringan *wired LAN*. Akan tetapi EAP paling sering digunakan di jaringan *wireless LAN*.

EAP-SIM adalah standar otentikasi untuk mengakses *wireless LAN* yang menggunakan kartu SIM dan otentikasi pada jaringan ponsel GSM. Protokol ini menggunakan identitas pelanggan dan pengenalan dari kartu SIM untuk otentikasi pengguna dan membuat *key session* yang dapat digunakan untuk mengamankan akses Wi-Fi atau membangun sebuah VPN (*Virtual Private Network*).

2.3 AAA (Authentication, Authorization, and Accounting)^[3]

AAA (*Authentication, Authorization and Accounting*) adalah tiga isu pokok yang sering ditemui di berbagai layanan jaringan. Contoh layanan ini adalah *dial* akses ke Internet dan *Mobile IP*. Protokol AAA (*Authentication, Authorization, Accounting*) digunakan untuk mengatur mekanisme bagaimana tata cara berkomunikasi, baik antara *client* ke domain-domain jaringan maupun antar *client* dengan domain yang berbeda dengan tetap menjaga keamanan pertukaran data.

Autentikasi (*Authentication*) yaitu proses pengesahan identitas pengguna (*end user*) untuk mengakses jaringan. Proses ini diawali dengan pengiriman kode unik misalnya, *username*, *password*, pin, sidik jari) oleh pengguna kepada *server*. Di *sisiserver*, system akan menerima kodeunik tersebut, selanjutnya membandingkan dengan kode unik yang disimpan dalam *database server*. Jika hasilnya sama, maka *server* akan mengirimkan hak akses kepada pengguna. Namun jika hasilnya tidak sama, maka *server* akan mengirimkan pesan kegagalan dan menolak hak akses pengguna.

Autorisasi (*Authorization*) merupakan proses pengecekan wewenang pengguna, untuk memberi batasan mana saja hak-hak akses yang diperbolehkan dan mana saja yang tidak.

Pencatatan (*Accounting*) merupakan proses pengumpulan data informasi seputar berapa lama *user* melakukan koneksi dan *billing time* yang telah dilalui selama pemakaian.

2.4 PCRF (Policy Control and Charging Rules Function)

PCRF (*Policy Control and Charging Rules Function*) merupakan elemen fungsional yang mengatur *policy control* dan fungsionalitas aliran berbasiskan *charging control*. The PCRF menyediakan kontrol jaringan mengenai deteksi aliran data layanan, *gating*, QoS dan *flow based charging* (kecuali *credit management*) terhadap PCEF tersebut. PCRF menerima informasi *session* dan media terkait dari *Application Funnnction* (AF) dan menginformasikan trafik yang terjadi pada AF. PCRF akan menetapkan aturan PCC kepada PCEF melalui antarmuka Gx. Jika informasi dari PCEF (*Policy Charging Enforcement Function*) berisi informasi pemetaan lalu lintas yang tidak tercantum pada filter aliran layanan data yang dikenal oleh PCRF, dan PCRF memungkinkan UE untuk meminta QoS ditingkatkan untuk layanan tidak diketahui oleh PCRF. Maka PCRF harus menambahkan informasi pemetaan trafik ini sebagai layanan filter aliran data kepada *corresponding authorized PCC rule*. PCRF dapat menganulir parameter filter yang hilang.

2.5 PCEF (Policy Charging Enforcement Function)

PCEF (*Policy Charging Enforcement Function*) adalah elemen fungsional yang meliputi fungsionalitas penegakan kebijakan dan berbasis biaya. Entitas fungsional ini terletak di *gateway* (PGW).

PCEF akan mengeksekusi *report* dari PCRF serta menyediakan koneksi ke data pelanggan spesifik melalui Gx. PCEF juga melakukan pengukuran trafik pelanggan (baik itu dalam *volume* ataupun *time-based*). *Report* trafik ini diteruskan ke OFCS (*Off-line Charging System*) lalu diteruskan lagi ke OCS (*Online Charging System*) untuk fungsi manajemen *credit*-nya.

3. PEMODELAN SISTEM

3.1 Diagram Alir Analisis dan Implementasi Policy Charging Pada Indonesia Wi-Fi (ssid: Flashzone Seamless)

Sebelum melakukan analisis dan implementasi *policy charging* pada Indonesia wi-fi (ssid: flashzone seamless) maka perlu dibuat diagram terlebih dahulu agar memudahkan dalam pengerjaan. Berikut ini adalah diagram perancangannya :



Gambar 3.1 Diagram Alir Analisis dan Implementasi *Policy Charging* Pada Indonesia Wi-Fi (ssid: Flashzone Seamless)

3.2 Penjelasan Diagram Alir

1. Pengumpulan Data Konfigurasi Existing

Tahap awal dalam proses ini adalah pengumpulan data konfigurasi yang telah ada pada layanan Flashzone-Seamless. Data yang diperoleh berupa kondisi konfigurasi jaringan layanan Flashzone-Seamless yang telah ada saat ini, dimana layanan diberikan kepada pelanggan yang berlangganan telkomsel flash tersebut belum diberikan system policy charging.

2. Analisis Data

Dalam tahap membuat analisis dan implementasi *policy charging* pada Indonesia wi-fi (ssid: flashzone-seamless) selanjutnya penulis menganalisis data konfigurasi jaringan yang diolah, sehingga didapatkan hasil yang dapat menjadi landasan untuk membuat konfigurasi jaringan yang baru serta implementasi *policy charging* pada layanan flashzone seamless. Pada tahap ini, menganalisis jaringan dengan 2 parameter yaitu *success rate* dan *availability*. *Success rate* didapatkan dari persentase tingkat keberhasilan dalam percobaan yang dilakukan. Sedangkan untuk *availability* merupakan jumlah total waktu sistem tersebut tersedia untuk pengguna. Dimana tiap parameter dilakukan percobaan selama 10 hari dan tiap harinya dilakukan 30 kali percobaan.

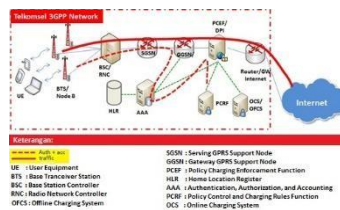
3. Mengimplementasikan konfigurasi jaringan policy charging

Tahap terakhir yang dilakukan adalah mengimplementasikan system policy charging sehingga PT. Telkomsel, Tbk dapat membuat skema paket. Selain itu dapat menghitung volume yang telah digunakan oleh pengguna sehingga dapat dibebankan sesuai paket yang ada seperti saat berlangganan paket internet 3G.

3.3 Proses Autentikasi

Autentikasi merupakan proses dimana dilakukan pengecekan untuk mengetahui keabsahan sebuah data. Pada bagian ini dijelaskan proses autentikasi pada jaringan 3G Telkomsel dan Indonesia WiFi Flashzone Seamless hingga dapat terhubung dengan internet.

3.3.1 Proses Autentikasi 3G

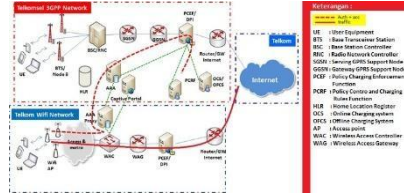


Gambar 3.2 Proses Autentikasi 3G

Bagi pengguna jaringan seluler, sebelum terhubung dengan jaringan internet maka terlebih dahulu melalui proses yang dinamakan autentikasi. Proses ini berawal ketika *user equipment* terhubung dengan jaringan Telkomsel. *User equipment* menghubungi BTS/Node B yang selanjutnya diteruskan ke BSC/RNC dan SGSN. Kemudian SGSN meminta izin untuk mengakses GGSN. GGSN kemudian menentukan apakah dapat diterima atau tidak. Ketika *access request* diterima oleh GGSN, maka GGSN dapat memulai proses autentikasi *account* pada AAA. Pertama, AAA mengecek apakah pengguna sedang dalam masa aktif atau tidak kemudian melakukan koordinasi dengan PCEF untuk mengecek profil dari pengguna. Di bagian PCEF, terhubung dengan 2 bagian yaitu PCRF dan OCS. Hal pertama yang dilakukan oleh PCEF adalah mengecek bagian PCRF, dimana pada bagian ini dilakukan proses autentikasi paket. Pada PCRF diketahui kecepatan pengguna, kuota dan lama waktu berlangganan sebuah paket. Apabila pengguna tidak memiliki paket berlangganan, maka PCEF melakukan

pengecekan ke bagian OCS. Pada OCS ini diketahui jumlah pulsa pengguna, sehingga dapat digunakan untuk dilakukan pembebanan biaya dalam penggunaan akses internet nantinya. Saat pengguna berlangganan paket data atau memiliki pulsa yang dapat digunakan untuk pembebanan biaya, maka PCEF akan memberikan respon kepada AAA yang kemudian akan diteruskan ke GGSN, SGSN, hingga ke *user equipment* sehingga pengguna dapat mengakses layanan internet.

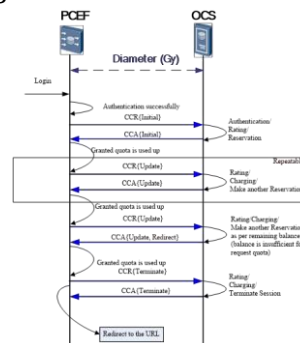
3.3.2 Proses Autentikasi Wi-Fi Flashzone-Seamless



Gambar 3.3 Proses Autentikasi Wi-Fi Flashzone-Seamless

Pada proses kali ini sedikit berbeda dari proses sebelumnya, dimana pada proses sebelumnya dilakukan pada jaringan seluler dan kali ini menggunakan jaringan WiFi. Awalnya pengguna terhubung dengan WiFi melalui *access point*, namun pengguna harus menggunakan perangkat (*device*) yang dapat melakukan proses EAP SIM. *Access point* dan WAC melakukan EAP *request* terhadap pelanggan yang berupa ID pengguna yang tersimpan di *sim card*. Setelah pengguna merespon dan mengirimkan ID kepada *Access Point* dan WAC maka langkah selanjutnya adalah meminta akses kepada AAA *proxy* dengan IMSI sebagai kuncinya. Setelah itu AAA *proxy* meminta akses *proxy* kepada AAA Telkomsel. Di AAA Telkomsel, dilakukan pengecekan apakah pengguna terdaftar sebagai pelanggan Telkomsel dan mengecek apakah pelanggan dalam masa aktif atau tidak. Proses selanjutnya adalah mengecek paket berlangganan data internet pada PCEF. PCEF melakukan autentikasi paket yang telah didaftarkan oleh pengguna dalam PCRF, apabila tidak ditemukan paket berlangganan yang dimaksud maka PCEF melakukan pengecekan ke OCS. OCS memberikan informasi jumlah saldo pulsa yang ada. PCEF perlu melakukan proses *accounting* untuk mengkorelasikan MSISDN dengan IP. Setelah diketahui paket berlangganan atau saldo pulsa pelanggan sebagai pembebanan biaya pemakaian maka proses autentikasi selesai dan pengguna dapat terhubung dengan jaringan internet melalui jaringan WiFi Flashzone Seamless.

3.4 Proses Charging di PCEF dan OCS



Gambar 3.4 Flow Diagram Proses Charging di PCEF dan OCS

Ketika pengguna mencoba untuk login, perangkat jaringan data melakukan autentikasi berdasarkan informasi *login* yang diajukan oleh pengguna. Kemudian PCEF mengirimkan CCR {Initial, RSU (CC-Time, CC-Total-octets)} kepada OCS untuk diautentikasi dan reservasi. OCS menganalisis permintaan dan melakukan proses autentikasi, *rating*, dan *reservation*. OCS mengirimkan CCA {Initial, RC = Success, GSU (CC-Time, CC-Total-octets)} ke PCEF. PCEF memungkinkan pengguna untuk mengakses internet, dan mulai untuk memantau penggunaan data pengguna sesuai dengan kuota yang diberikan oleh OCS. Pengguna mengakses internet, ketika kuota yang dialokasikan (volume atau durasi) telah digunakan atau validitas waktu telah berakhir, PCEF mengirimkan CCR {Update, RSU (CC-Time, CC-Total-octets), RSU (CC-time, -CC total-octets)} ke OCS, melaporkan *volume/durasi* yang telah digunakan dan meminta reservasi lain lagi. OCS melakukan *rating* dan *charging* untuk *volume/durasi* yang telah digunakan dan membuat reservasi lain. Mengirimkan CCA {Update, RC = Success, GSU (CC-Time, CC-Total-octets)} lagi untuk PCEF. Biasanya 2 langkah tersebut terus berulang. Pengguna terus dapat mengakses internet hingga kuota/saldo pulsa tidak cukup untuk cadangan kuota yang diminta oleh CCR {update}, kuota cadangan OCS dan jaminan berdasarkan dengan kuota/saldo pulsa, dan OCS memberikan jaminan kuota pada CCA *messages* yang berisi Result-Code=2001,

Final-Unit-Action= REDIRECT untuk memberitahu PCEF bahwa itu adalah sisa saldo terakhir. Setelah itu PCEF harus mengarahkan pengguna untuk mengakses URL. Kemudian PCEF memantau penggunaan layanan pengguna sesuai dengan kuota yang diberikan oleh OCS di CCA {update} sebelumnya. Ketika kuota yang diberikan habis, PCEF langsung mengirimkan pesan CCR (Terminate) ke OCS (bahwa saldo telah habis) untuk melaporkan kuota yang digunakan. Kemudian OCS menjalankan *rating* dan *charging* dan mengembalikan pesan CCA ke PCEF tersebut. PCEF dapat mengarahkan atau memutus *data session*.

4. ANALISIS DAN IMPLEMENTASI POLICY CHARGING

4.1 Perencanaan Paket Data

WiFi *offload* (Flashzone Seamless) merupakan solusi bagi pelanggan 2G/3G dimana sangat diperlukan disaat jaringan 2G/3G tidak dapat melayani pelanggan dikarenakan *coverage* yang lemah seperti di dalam pusat perbelanjaan, gedung perkantoran atau gedung perkuliahan. Teknologi ini juga dapat menjadi solusi bagi Telkomsel agar tetap dapat melayani pelanggan di daerah yang memiliki beban trafik tinggi. Saat ini pelanggan seluler Telkomsel Flash diberikan beban biaya pemakaian paket data berupa paket kuota atau volume. Pelanggan diberikan variasi kombinasi paket yang beragam, yaitu kuota 2G, kuota 3G, maupun kuota 2G+3G. adapun kelebihan pemakaian setelah melebihi kuota akan dikenakan biaya Rp X/KB.

Dikarenakan teknologi WiFi *offload* terus mengalami pertumbuhan dari segi trafik dan pengguna, dan WiFi *offload* menjadi bagian dari jaringan operator seluler sehingga diperlukanlah skema dalam pembebanan biaya kepada pengguna. Jaringan WiFi *Offload* pun dapat ditawarkan kepada pelanggan operator tersebut dalam bentuk paket berlangganan seperti yang telah ditetapkan pada pelanggan jaringan seluler 2G/3G (berdasarkan kuota dan biaya kelebihan pemakaian diambil dari saldo pulsa). Untuk memudahkan pelanggan, perhitungan kuota dan kelebihan kuota dapat dilakukan sebagaimana yang telah dilakukan pada jaringan seluler 2G/3G. Dalam hal pembelian paket pun dapat dilakukan dengan metode yang sama dengan pembelian paket seluler 2G/3G (menggunakan USSD misal *363#, dan paket WiFi menjadi salah satu paket didalamnya). Sedangkan untuk persiapan jaringan dapat dilakukan dengan mendesain disisi *backend integration* antara WiFi dan 2G/3G. Sebagai contoh paket *bundling* 3G dan WiFi adalah sebagai berikut:

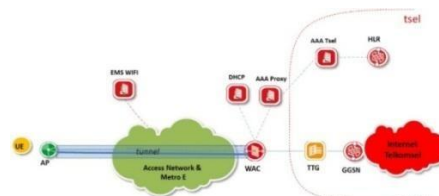
Paket Flash Ultima	
Detail Kuota	Masa Aktif
10 MB 2G/3G + 50 MB WiFi	1 Hari
10 MB 2G/3G + 15 MB 3G + 50 MB WiFi	2 Hari
50 MB 2G/3G + 100 MB WiFi	7 Hari
50 MB 2G/3G + 50 MB 3G + 50 MB WiFi	7 Hari
170 MB 2G/3G + 170 MB 3G + 250 MB WiFi	7 Hari
150 MB 2G/3G + 150 MB 3G + 1 GB WiFi	30 Hari
1 GB 2G/3G + 1 GB 3G + 5 GB WiFi	30 Hari
1 GB 2G/3G + 2,5 GB 3G + 1 GB Midnight + 6,5 GB WiFi	30 Hari
4 GB 2G/3G + 4 GB 3G + 10 GB WiFi	30 Hari
5 GB 2G/3G + 4 GB 3G + 25 GB WiFi	30 Hari

Paket Smartphone dan Tablet		
Total Kuota	Detail Kuota	Masa Aktif
7 GB	1 GB 2G/3G + 1 GB 3G + 5 GB WiFi	30 Hari
16 GB	3 GB 2G/3G + 3 GB 3G + 10 GB WiFi	60 Hari
23 GB	3 GB 2G/3G + 5 GB 3G + 15 GB WiFi	90 Hari
37 GB	6 GB 2G/3G + 6 GB 3G + 25 GB WiFi	150 Hari
77 GB	12 GB 2G/3G + 20 GB 3G + 45 GB WiFi	270 Hari

Gambar 4.1 Paket Flash Ultima dan Smartphone Bundling WiFi

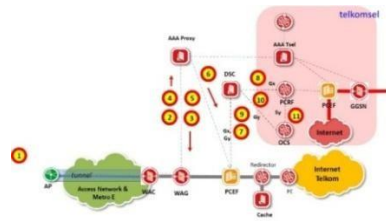
Setelah dilakukan perencanaan paket berlangganan Telkomsel Flash, dapat kita lihat tidak cukup banyak perubahan. Hal ini dikarenakan untuk memberikan kemudahan terhadap pelanggan sehingga pelanggan yang telah lama berlangganan tidak bingung. Perubahan yang terjadi hanyalah pada penambahan kuota WiFi pada tiap-tiap pilihan paket yang ditawarkan. Dimana pada kuota WiFi terlihat lebih banyak dibandingkan dengan kuota pada 2G/3G ataupun 3G saja. Hal ini dikarenakan kecepatan pada jaringan WiFi yang ditawarkan berbeda sehingga perlu diberikan kuota yang cukup besar agar pelanggan dapat menggunakan dengan nyaman.

4.2 Konfigurasi Jaringan 2G/3G dan WiFi



Gambar 4.2 Konfigurasi Jaringan yang Telah Ada

Pada konfigurasi jaringan yang telah ada, dapat kita simpulkan bahwa ketika pelanggan Telkomsel menggunakan jaringan seluler maka di *handle* oleh jaringan milik Telkomsel dan dilakukan pembebanan biaya namun ketika menggunakan WiFi Flashzone Seamless maka jaringan WiFi dari PT Telkom hanya melakukan *signalling* dan mengautentikasi apakah pelanggan tersebut adalah pelanggan Telkomsel Flash saja tanpa melakukan pembebanan biaya pada pelanggan dan trafik berjalan melalui jaringan WiFi PT Telkom. Oleh karena itu diperlukan konfigurasi jaringan baru agar terjadi pembebanan pada pelanggan Flashzone Seamless. Konfigurasi baru dilakukan sehingga tercipta konfigurasi baru seperti berikut.



Gambar 4.3 Konfigurasi Jaringan Baru

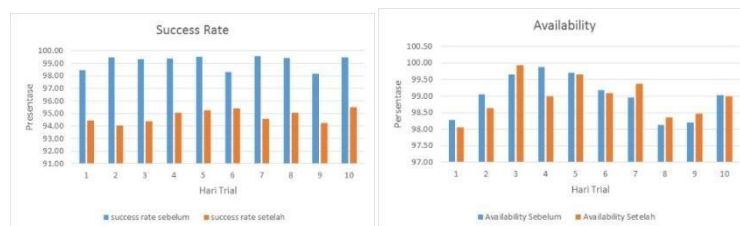
Sebagai asumsi paket Flash Ultima 3G bundling WiFi : 10 MB 2G/3G + 50 MB WiFi. Dengan rincian kuota 10MB untuk digunakan pada jaringan 2G/3G, dan kuota 50 MB akan dikonsumsi di jaringan WiFi Flashzone Seamless. Sehingga deskripsi untuk penggunaan 50 MB adalah sebagai berikut:

1. Pengguna terhubung dengan SSID Flashzone-Seamless.
2. WAG mengirimkan *Authentication Request (Access Request)* ke AAA milik Telkomsel (dan HLR) melalui AAA Proxy.
3. AAA Telkomsel mengirimkan *authentication response (access accept)* yang menandakan bahwa jaringan dapat digunakan.
4. WAG kemudian mengirimkan *Accounting Start* kepada AAA Telkomsel melalui AAA Proxy.
5. AAA Telkomsel mengirim *Accounting ACK* ke WAG.
6. AAA proxy *broadcast accounting* ke PCEF.
7. PCEF mengirimkan Gx ke DSC.
8. DSC mengirimkan Gx ke PCRF, PCRF *response ACK*.
9. PCEF mengirimkan Gy ke DSC.
10. DSC mengirimkan Gy ke OCS, lalu OCS memberikan jawaban berupa ACK.
11. PCRF mengirimkan Sy ke OCS.

Untuk langkah 7-10 tergantung dari skenario layanan yang digunakan, menggunakan kuota berlangganan atau mengambil langsung dari saldo pulsa pelanggan.

4.3 Success Rate dan Availability

Dari *trial* yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil sebagai berikut:



Gambar 4.4 Grafik Success Rate dan Availability

Dapat disimpulkan bahwa implementasi konfigurasi jaringan baru tidak terlalu berpengaruh terhadap kehandalan jaringan. Penurunan persentase dikarenakan adanya kesalahan *attribute response* di jaringan Telkomsel. Rata-rata success rate yang didapatkan sebelum implementasi adalah 99,1% dan setelah implementasi menjadi 94,8%.

Implementasi jaringan konfigurasi baru dengan system policy charging tidak terlalu berpengaruh terhadap availability jaringan. Penurunan persentase dikarenakan adanya kesalahan *attribute response* di jaringan Telkomsel. Presentase waktu sistem ini tersedia terhadap pengguna rata-rata yang diperoleh sebelum implementasi adalah 99,01% dan setelah implementasi 98,85%.

4.4 Hasil Trial

Dari hasil trial, Telkomsel hanya menggunakan OCS untuk mengontrol kuota. Dimana saat kuota habis akan dikenakan charge rupiah/MB. Dengan menggunakan OCS maka dapat dikatakan bahwa Telkomsel hanya bisa mengatur paket berdasarkan kuota saja, sehingga tidak dapat mengatur dynamic speed setelah over kuota. Misal, setelah kuota tercapai, maka speed akan diturunkan dari 10 Mbps menjadi 256kbps. Oleh karena itu teknologi ini dapat diterapkan pada paket Flash Ultima dan Smartphone saja.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis dan implementasi, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem policy charging diperlukan untuk meningkatkan revenue Telkomsel, dimana adanya batasan kuota dari setiap pengguna, memungkinkan Telkomsel dapat melakukan paketisasi data yang lebih bervariasi

- dengan tarif yang bisa di bebaskan ke pelanggan. Saat ini Flashzone-Seamless masih unlimited dan free sebagai value added service pelanggan Telkomsel Flash.
2. Sistem policy charging pada Indonesia WiFi (ssid: Flashzone-Seamless) dapat dilakukan dengan mengintegrasikan network backend pada jaringan PT Telkom dan PT Telkomsel.
 3. OCS sebagai charging system yang dapat menyimpan profile pelanggan bertugas mengendalikan PCEF untuk mengitung kuota maupun real time charging yang dimiliki oleh pengguna sehingga dapat dilakukan pembebanan biaya terhadap pengguna sesuai pemakaian.

5.2 Saran

Saran yang dapat diajukan untuk penelitian lebih lanjut mengenai topik ini adalah:

1. Mengimplementasikan secara lengkap infrastruktur policy charging (Gx PCRF dan Gy OCS) sesuai standar 3GPP sehingga dapat lebih banyak memberikan solusi layanan paket yang bervariasi, misalnya melakukan penurunan kecepatan apabila pengguna telah over kuota.
2. Implementasi dilakukan dengan memadukan jaringan PT Telkom dan PT Telkomsel, sehingga dapat terintegrasi secara maksimal dan mengurangi kesalahan attribute response pada jaringan PT Telkomsel.

6. Referensi

- [1] Kango, riklan. 2013. *Analisis Interferensi Bluetooth Terhadap Wireless Lan IEEE 802.11b Pada Frekuensi 2,4 GHz*. [online]. <http://digilib.tes.telkomuniversity.ac.id/index.php?limitstart=76>. Diakses pada 20 November 2014.
- [2] Gemalto. 2013. *White Paper – How EAP-SIM Can Help Operators Secure Their Services*. Gemalto Security.
- [3] Wisesa, Oryza. 2011. *Analisa Proses Autentikasi Radius (Remote Access Dial-IN User Service) dan Kerberos Server*. Tugas Akhir IT Telkom. 31 Oktober 2011.
- [4] Hartono, Rudi dan Purnomo, Agus. 2011. *Wireless Network 802.11*. UNS. 1 Januari 2011.