

ANALISA PERENCANAAN ROAMING INTERSISTEM JARINGAN MOBILE WiMAX - WCDMA DENGAN SOLUSI MOBILE IPV6

Muhammad Muqorobin¹, Asep Mulyana², Yudha Purwanto³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX) dan Wideband Code Division Multiple Acces/Universal Mobile Telecommunication System (WCDMA/UMTS) yang merupakan generasi baru dari Global System Mobile (GSM) menjadi salah satu alternatif dalam menyediakan layanan Broadband Wireless Access (BWA) untuk user. WiMAX memiliki data rate besar namun kurang mendukung mobilitas dan juga penggunaan jaringan WiMax yang masih terbilang jarang sehingga membatasi coverage layanan dari provider penyelenggara WiMAX, WCDMA/UMTS mendukung mobilitas user tapi dengan data rate sedang namun jaringan sudah tersedia hampir di seluruh daerah. Melihat hal ini muncullah ide untuk mengkombinasikan kedua teknologi tersebut sehingga kelemahan keduanya bisa tertutupi. Saat ini teknologi Mobile IP (MIP) dinilai mampu untuk mewujudkan hal ini. MIP memberikan kemampuan kepada user untuk bergerak dan berganti IP Address setiap saat tanpa memutus/me-restart komunikasi data yang sedang terjadi. Pemodelan penelitian pada Tugas Akhir ini difokuskan pada arah downlink dimana Corespondent Node (CN) mengirimkan paket data kepada sebuah mobile node (MN) yang berada di jaringan WCDMA/UMTS (home network), namun pada saat proses pengiriman data tersebut mobile node melakukan perpindahan titik sambung ke sebuah jaringan mobile WiMAX (foreign network). Evaluasi dan analisa sistem interworking ini dilakukan secara protokol, dimana akan dianalisa jalannya paket data pada layer-layer protokol jaringan WCDMA/UMTS-mobile WiMAX serta MIPv6 process pada saat menangani komunikasi data.

Hasil analisa dan evaluasi sistem interworking menunjukkan bahwa komunikasi data pada saat awal komunikasi belum maksimal, hal ini dikarenakan sistem tersebut masih harus melakukan CoA addressing, Binding Update-Acknowledge (BU-BA) Mobile Node (MN) dengan Home Agent (HA), serta BU-BA MN dengan CN. Sistem interworking ini bekerja maksimal saat CN sudah mampu untuk berhubungan langsung dengan CoA MN tanpa intercept HA, yaitu setelah BU-BA MN dengan CN. RADIUS berperan dalam proses Authorization, Authentication, Accounting (AAA) antara MN dengan mobile WiMAX dan WCDMA/UMTS network. MIPv6 routing header mengganti destination address pada header IPv6 yaitu MN CoA dengan HoA pada saat paket tersebut sampai di MN CoA sehingga seolah-olah tidak ada pergantian IP address.

Kata Kunci : Mobile WiMAX, MIP, RADIUS, MIPv6 routing header, Roaming Intersystem

Telkom
University

Abstract

Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX) and Wideband Code Division Multiple Access/Universal Mobile Telecommunication System (WCDMA/UMTS) which is the new generation of GSM (Global System for Mobile communication) become an alternative in providing the future Broadband Wireless Access (BWA). WiMAX has very high data rate but it is quite limited in Access Network because of the infrastructure of WiMAX itself is still rarely, so it is only support for user mobility for small coverage area. In the other hand WCDMA/UMTS has high enough data rate and also WCDMA/UMTS access network architecture is provided in almost of every angle of region so it is highly support for user mobility.

Base of those reasons above, there were an idea to combine the two technologies so they can takes the benefit of each other. WiMAX can support the higher data rate of WCDMA/UMTS and WCDMA/UMTS can allow WiMAX user to have higher mobility support. Now, MIP is the most capable technology to realize this 2 planning. MIP allow user to change the IP address or point of attachment without restarting the communication which is go on.

This project is use WiMAX-WCDMA/UMTS roaming scenario that HA (Home Agent) as the MIP server is provided by WCDMA/UMTS network as a home network (network which is user do registration and get IP address for the first time). The research method is in downlink direction, where CN (Correspondent Node) sending packet data to MN (Mobile Node) in UMTS network, MN makes a handover toward mobile WiMAX network. The evaluation and analysis of the scenario is done by protocol description, where as could be explained the packet transportation on the layer-layer protocol of WCDMA/UMTS and mobile WiMAX network. It is also explained the MIPv6 process when handled the data communication and handover.

The evaluation of intersystem roaming shows that in the beginning of communication is not optimal, this is because the MN must do CoA (Care of Address) addressing Binding Update-Acknowledge with the HA and BU-BA with the CN. The roaming will working optimal when the CN is able to communicate directly with the MN in the foreign network without interception of HA. That is after MN do BU-BA with the CN.

RADIUS protocol take control on Authentication, Authorization and Accounting process between WiMAX's and UMTS's AAA server. MIPv6 header change the destination address on header IPv6 that is MN CoA with MN HoA when the packet is arrive to MN CoA, so the IP address changing is hidden from the upper layer.

Keywords : Mobile WiMAX, WCDMA/UMTS, MIP, RADIUS, MIPv6 routing header, Roaming

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kebutuhan akan teknologi seluler dan aplikasinya dewasa ini mengalami perkembangan yang sangat pesat, masyarakat yang semula hanya menuntut layanan *voice* saja saat ini juga menuntut fasilitas multimedia. Para operator seluler melihat kondisi ini sebagai sebuah tantangan sekaligus peluang sehingga mereka harus mampu untuk menyediakan teknologi seluler yang mampu memberikan kepuasan pelanggan.

Para operator seluler pun berusaha untuk memenuhi tuntutan akan komunikasi data ini dengan menyediakan layanan GPRS (*General Packet Radio Service*), EDGE (*Enhanced Data Rate for Global Evolution*), dilanjutkan dengan 3G, yaitu merupakan sebuah teknologi baru menggunakan sistem W-CDMA/UMTS (dikembangkan dari GSM) atau CDMA2000 1xEVDO (dikembangkan dari CDMA), yang terbaru yaitu 3,5G. Teknologi 3,5G ini menggunakan teknologi HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*). Seolah tidak pernah berhenti, setelah kemunculan teknologi 3,5G perkembangan teknologi telah memunculkan teknologi WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*), yaitu sebuah teknologi BWA yang memiliki kecepatan data yang lebih besar dari 3G bahkan 3,5G sekalipun, terlebih lagi dengan harga instalasi teknologi WiMAX yang tidak semahal sistem seluler.

Kedua teknologi di atas yaitu WiMAX dan WCDMA/UMTS memiliki kelemahan dan kelebihan masing-masing jika diaplikasikan secara *independent*, WiMAX memiliki *data rate* besar namun kurang mendukung mobilitas dan masih terbatasnya layanan WiMAX, WCDMA/UMTS mendukung mobilitas *user*, layanan hampir di seluruh penjuru daerah tapi dengan *data rate* sedang. Melihat hal ini munculah ide untuk mengkombinasikan kedua teknologi tersebut sehingga bisa saling bersinergi dan memperoleh performa yang optimum terutama dalam hal *data rate* dan fleksibilitas *user*, agar komunikasi tetap berlangsung saat terjadi *handover* antar kedua system tersebut. Untuk mewujudkan ide ini ada beberapa faktor yang menjadi penghalang, yaitu faktor *roaming* dan *handover* antara kedua platform teknologi tersebut.

Saat ini teknologi *Mobile IP* (MIP) dinilai mampu untuk mewujudkan hal ini. MIP memberikan kemampuan kepada *user* untuk bergerak dan berganti *point of attachment* (dengan kata lain berganti *IP Address*) setiap saat tanpa memutus/merestart

komunikasi data yang sedang terjadi, hal ini dimungkinkan karena adanya layer-3 *mobility*, hal inilah menjadi dasar pemikiran bahwa *Mobile IP* adalah salah satu teknologi yang dapat dijadikan sebagai solusi dalam mensinergikan WiMAX dan WCDMA/UMTS karena kedua teknologi tersebut menggunakan *IP based technology*. Teknologi *Mobile IP* ini mendukung format IPv4 (disebut MIPv4) maupun IPv6 (disebut MIPv6).

Pada penelitian Tugas Akhir ini akan ditunjukkan sebuah sistem yang diharapkan akan menjadi suatu solusi untuk mewujudkan skenario integrasi WCDMA/UMTS dan WiMAX. Setelah itu, dari pemodelan dilakukan akan ditunjukkan cara kerja system tersebut dan dianalisa secara protokol. Apabila skenario ini terwujud maka diharapkan akan memberikan sebuah solusi bagi para operator selular untuk menyediakan layanan BWA yang berkualitas dan berpotensi sebagai teknologi BWA masa depan, atau biasa disebut sebagai 4G, yang ditandai terciptanya reabilitas *intersystem* yang berbeda.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dijadikan objek penelitian dan perancangan dalam tugas akhir ini adalah adalah *interworking* antara jaringan *mobile* WiMAX dan WCDMA/UMTS secara *seamless handover* menggunakan karakter dan spesifikasi dari *Mobile IPv6*.

Dalam tugas akhir ini, dirumuskan hal-hal sebagai berikut :

1. Pemodelan sistem komunikasi data pada WiMAX dan WCDMA/UMTS.
2. Pendefinisian *Mobile IPv6* sebagai teknologi yang bisa menggabungkan kedua teknologi tersebut, yaitu mobile WiMAX dan WCDMA/UMTS.
3. Mendefinisikan kinerja sistem mobile WiMAX dan WCDMA/UMTS pada saat *interworking* dalam menangani suatu komunikasi data (pada saat MIP handover dan melakukan BU-BA).
4. Menganalisa sistem secara protokol.

1.3 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Menganalisa proses yang terjadi pada lapisan protokol mobile WiMAX dan WCDMA/UMTS pada saat *Mobile IPv6* menangani komunikasi data dan *handover* keduanya.
2. Mendapatkan solusi dalam mensinergikan teknologi WCDMA/UMTS – WiMAX dalam penelitian ini *mobile IPv6*.

1.4 Batasan Masalah

Seperti disebutkan sebelumnya, agar dalam pengerjaan Tugas Akhir ini didapatkan hasil yang optimal dan untuk menghindari meluasnya materi yang dibahas, maka masalah akan dibatasi sebagai berikut.

1. Sistem terdiri dari tiga bagian utama yaitu *network* akses WiMAX, WCDMA/UMTS dan sebuah komponen jaringan yang menyediakan *MIPv6 service*.
2. Perangkat *user* dianggap sudah dilengkapi dengan aplikasi *dual technology mobile* WiMAX dan WCDMA/UMTS serta *compatible* dengan IPv6 dan MIPv6.
3. Teknologi WiMAX yang digunakan difokuskan tipe *mobile* yaitu 802.16e.
4. Pengamatan sistem difokuskan pada jalannya *traffic data* yang melewati tiap-tiap layer protokol pada WiMAX, WCDMA/UMTS dan proses Mobile IPv6 saat terjadi *handover user* dari jaringan WCDMA/UMTS ke mobile WiMAX.
5. Mobile IPv6 menganggap jaringan *mobile* WCDMA/UMTS sebagai *home network* dan mobile WiMAX sebagai *foreign network*.
6. Pengamatan trafik data dilakukan pada arah *downlink* (dari CN ke MN) dengan contoh data adalah IP *telephony*.
7. Pembahasan lebih difokuskan pada *Layer-3* OSI layer.
8. Tidak dibahas lebih lanjut tentang aspek *security*.

1.5 Metode Penelitian

Langkah yang akan ditempuh dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Studi Literatur

- a) Pencarian dan pengumpulan literatur-literatur dan kajian-kajian yang berkaitan dengan masalah-masalah yang ada pada Tugas Akhir ini diantaranya tentang sistem selular, komunikasi data, WiMAX 802.16d/e, WCDMA/UMTS serta Mobile IPv4/IPv6, baik berupa artikel, buku referensi, *internet*, dan sumber-sumber lain yang berhubungan dengan masalah Tugas Akhir.

b) Pengumpulan data-data dan spesifikasi sistem yang diperlukan untuk meningkatkan performansi sistem.

2. Analisa Masalah

Dengan jalan menganalisa semua permasalahan yang ada berdasarkan sumber-sumber yang ada dan berdasarkan pengamatan terhadap masalah yang muncul.

3. Desain dan Perancangan Sistem

Yaitu membuat rancangan-rancangan dan prediksi-prediksi berdasarkan teori dan hasil sistem yang ada serta dapat menunjukkan sistem solusi tersebut secara keseluruhan.

4. Analisa Hasil Perancangan Secara Protokol

Analisa akan dilakukan berdasarkan hasil perancangan, dalam hal ini difokuskan pada komunikasi data di layer-layer *protocol* mobile WiMAX, WCDMA/UMTS dan pada saat *Mobile IP* menangani komunikasi data dan *handover* keduanya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan untuk tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I : Pendahuluan

Berisi latar belakang masalah, maksud dan tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II : Landasan Teori

Menjelaskan tentang dasar-dasar teori yang mendukung dan melandasi penulisan tugas akhir ini, yaitu membahas konsep yang berkaitan dengan WiMAX dan WCDMA/UMTS dan juga teknologi pendukung seperti Mobile IPv6, dasar komunikasi data pada jaringan komputer dan selular.

BAB III : Perancangan dan Realisasi Sistem

Berisi model realisasi, *flowchart*, maupun blok diagram. Disamping itu juga dimasukkan skenario komunikasi untuk berbagai kondisi.

BAB IV : Analisa dan Evaluasi Sistem

Menganalisis masalah pada sistem yang sudah dirancang dengan bantuan studi literatur, skenario dari perusahaan-perusahaan telekomunikasi, dan juga sumber-sumber yang ada. Membahas hasil analisa, terutama jalannya komunikasi paket data pada tiap-tiap layer protokol pada saat menangani komunikasi data dan *handover*

dilanjutkan dengan analisa performansi hasil simulasi tersebut secara protokol.

BAB V : Penutup

Pada bab ini berisikan kesimpulan hasil perancangan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian Tugas Akhir yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal pokok sebagai berikut:

- 1) MIPv6 terbukti mampu digunakan sebagai solusi dalam mewujudkan Interkoneksi *Mobile WiMAX – 3GPP*, namun performansi sistem ini belum optimum pada saat awal komunikasi. Hal ini dikarenakan sistem tersebut masih harus menjalankan *HoA addressing*, *CoA addressing* BU-BA MN dengan HA, serta BU-BA MN dengan CN. Sistem *interworking* ini bekerja optimum saat CN sudah mampu untuk berhubungan langsung dengan CoA MN tanpa *intercept* HA, yaitu setelah BU-BA MN dengan CN (*Route Optimazion Mode*).
- 2) MIPv6 dalam penelitian ini memiliki kekurangan yaitu harus melakukan *Binding Update – Acknowledge* sehingga pada saat MIPv6 melakukan kedua proses tersebut data untuk sementara tidak dapat dikirimkan ke HoA (*Home Address*) sehingga akan terjadi drop paket.
- 3) IPv6 *mobility header extension* dan IPv6 *routing header extension* menjadi protokol utama dalam membuat pergantian IP *address hidden* terhadap *upper layer*.

5.2 Saran

Untuk lebih menyempurnakan Tugas Akhir ini penulis memberikan beberapa saran dan masukan, sebagai berikut:

- 1) Perlu digunakan referensi arsitektur *interworking* selain *WiMAX-3GPP scenario* yang telah digunakan dalam Tugas Akhir ini, misalnya pengintegrasian dengan IMS atau *interworking WiMAX-3GPP2* sehingga bisa didapatkan perbandingan dari segi sistem arsitektur *interworking*.
- 2) Perlu diteliti lebih lanjut mengenai penggunaan metoda MIPv6 yang terbaru, sehingga bisa mengatasi beberapa kekurangan dari sistem MIPv6 dengan *Route Optimization mode* seperti yang digunakan pada Tugas Akhir ini semisal FHMIPv6 (*Fast Handover Mobile IPv6*).
- 3) Perlu dikembangkan lebih lanjut dengan meneliti MIPv6 *process* pada saat terjadi *return to HN*, yaitu MN melakukan HO dari FN kembali ke HN.
- 4) Perlu diteliti lebih lanjut mengenai aspek *security* pada saat MN melakukan MIP *registration* dan membentuk *IP-security tunnel*.
- 5) Perlu dilakukan penelitian untuk *interystem roaming* selain menggunakan *mobile IPv6*, sebagai contoh mengadopsi sistem dengan *Network Mobility* (bukan lagi *IP mobility* seperti dalam Tugas Akhir ini).