

ANALISIS PERFORMANSI METODA FEEDBACK ADAPTIF PADA LAYER MEDIUM ACCESS CONTROL (MAC) WIMAX

Teguh Pasekan Putra¹, Uke Kurniawan², Asep Mulyana³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

World Interoperability for Microwave Access (WiMAX) adalah salah satu teknologi nirkabel yang memiliki berbagai aplikasi dalam cakupan MAN (Metropolitan Area Network). WiMAX merupakan alternatif untuk menggantikan komunikasi yang berdasarkan kabel, karena memiliki laju pengiriman data yang cepat (high speed bit rate). WiMAX menawarkan beberapa feature yang fleksibel dan sangat potensial untuk dimanfaatkan seperti MAC layer yang kaya akan feature, dapat dimanfaatkan dalam membuat MAC layer frame tanpa melanggar apa yang sudah di standarkan. Ukuran MAC Packet Data Unit yang di keluarkan oleh WiMAX forum mengijinkan ukuran yang bervariasi.

Dalam Tugas akhir ini dilakukan analisa performansi dengan simulasi jaringan WiMAX menggunakan program simulator OPNET. Tugas akhir ini fokus terhadap feature yang fleksibel yang disediakan oleh MAC layer (Medium Access Control) dari WiMAX dan memanfaatkannya untuk menyediakan layanan yang terbaik. Metoda yang digunakan adalah feedback adaptif, dimana MPDU (MAC Paket Data Unit) akan berubah-ubah menyesuaikan dengan keadaan kanal. Dalam kasus ini, ARQ akan memiliki peranan penting dalam memperkirakan kondisi saluran dan nasib MPDUs yang telah dikirim

Hasil simulasi didapatkan bahwa dengan menggunakan metoda feedback adaptif pada jaringan WiMAX, didapatkan peningkatan throughput sebesar 33826 bps untuk layanan video streaming dan 1211 bps untuk FTP serta menurunkan delay sebesar 4.83 ms untuk layanan video streaming dan 38,9 ms untuk layanan FTP. Penggunaan metoda feedback adaptif dapat menekan pengaruh penurunan nilai throughput dari penambahan user pada satu sel jaringan WiMAX dengan adanya penurunan nilai throughput sebesar 648 bps pada setiap kenaikan satu user pada sel jaringan WiMAX dan menurunkan rata-rata delay sebesar 20,73 ms.

Kata Kunci : WiMAX, IEEE 802.16d, MAC layer, dan Optimalisasi MAC PDU

Telkom
University

Abstract

World interoperability for Microwave Access (WiMAX) is a wireless technology that has various application within the scope of MAN (Metropolitan Area Network). WiMAX is an alternative to replace the cable-based communications, because it has a fast data transmission rate (high speed bit rate). WiMAX offers several flexible features and potential to be used as the MAC layer that is rich in features, can be used in making the MAC layer frames without breaking what is already standardized. The size of the MAC Packet Data Unit which is issued by the WiMAX forum allows varying size.

In this final project, performance analysis with the performance of WiMAX network simulation using OPNET simulator program. This final project focused on a flexible feature provided by the MAC (Medium Access Control) layer of WiMAX and use them to provide the best service. The method used is Adaptive feedback, where the MPDU (MAC Packet Data Unit) will adjust adaptive to channel conditions. In this case, ARQ will play a crucial role in estimating the channel condition and the fate of the MPDUs that have been transmitted

The simulation results indicate that the method uses the adaptive feedback on the WiMAX network, obtained increasing the throughput of 33,826 bps for streaming video services, and 1211 bps for FTP and lower delay of 4.83 ms for video streaming services and 38.9 ms for the FTP service. The use of adaptive feedback method can suppress the effect of decrease in the value-added user throughput of WiMAX networks in a single cell with an impairment of the throughput of 648 bps on each increase in one user on the WiMAX network of cells and decreasing the average delay 20.73 ms.

Keywords : WiMAX, IEEE 802.16, MAC Layer, dan MAC PDU Optimization

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Worldwide Interoperability for Microwave Access atau WiMAX adalah salah satu standar pada Broadband Wireless Access (BWA) yang diperkenalkan oleh *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)*. Dikenal dengan sistem IEEE 802.16x.

Tahun 2001, dibentuklah WiMAX Forum yang bertujuan untuk sertifikasi dan mempromosikan Compatibility dan Interoperability dari produk wireless sesuai dengan standar IEEE 802.16/ETSI HiperMAN (European Telecommunications Standard Institute-High Performance Metropolitan Area Network). Standar 802.16 dikembangkan oleh *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)*, yang disebut dengan *WirelessMANTM*, memberikan suatu prospektif baru dalam mengakses internet dengan kecepatan tinggi. Tahun 2002 terbentuk forum *Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX)* yang mengacu pada standar 802.16.

WiMAX menawarkan beberapa *feature* yang fleksibel dan sangat potensial untuk dimanfaatkan seperti MAC layer yang kaya akan *feature*, dapat dimanfaatkan dalam membuat MAC layer frame tanpa melanggar apa yang sudah di standarkan. Ukuran *MAC Packet Data Unit* yang dikeluarkan oleh *WiMAX* forum mengizinkan ukuran yang bervariasi. Dengan menggunakan merubah ukuran MPDU sesuai dengan keadaan kanal diharapkan terjadinya peningkatan kinerja.

Dalam Tugas akhir ini akan dilakukan analisa performansi dengan simulasi jaringan WiMAX menggunakan program simulator OPNET. Tugas akhir ini mengkaji *feature* yang fleksibel yang disediakan oleh MAC layer (*Medium Access Control*) dari *WiMAX* dan memanfaatkannya untuk menyediakan layanan yang lebih baik. Metoda yang digunakan adalah *feedback adaptif*, dimana ukuran dari MPDU (*MAC Paket Data Unit*) akan optimal baik dari ukuran payload nya maupun ukuran MPDU secara keseluruhan sesuai dengan *feedback* yang diterima terhadap keadaan kanal. Hasil simulasi diharapkan menunjukkan peningkatan performansi (*throughput*) serta penurunan *delay* bila menggunakan metoda *feedback adaptif* dibandingkan dengan tanpa menggunakan *feedback adaptif*.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka timbul beberapa permasalahan yang akan dipecahkan dalam penelitian ini, tentang beberapa *Parameter QoS*. Permasalahan tersebut terdiri atas:

1. Bagaimana caranya meningkatkan kinerja dari *WiMAX* ?
2. Bagaimana caranya untuk menurunkan *delay* pada *WiMAX* ?

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Meningkatkan kinerja dari *WiMAX* dilihat dari peningkatan nilai throughput
2. Menurunkan atau mempertahankan nilai *delay* untuk akses layanan pada jaringan *WiMAX*

Manfaat pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Menganalisa bahwa dengan menggunakan metode feedback adaptif dapat meningkatkan kinerja (throughput) dan mempertahankan nilai delay atau bahkan menurunkan delay end-to end

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini adalah :

1. Hanya menganalisa pada Medium access Control (MAC) Layer IEEE 802.16d
2. Program simulasi yang digunakan adalah OPNET
3. Peningkata kinerja dilihat nilai Throughput dan penurunan delay end-to-end
4. Parameter pengukuran meliputi : Throughput dan Delay
5. Analisa dengan menggunakan dua skenario yakni dengan variasi user dan penambahan user dimana dimasing-masing scenario membandingkan antara penggunaan metoda feebback adaptif dan tidak menggunakan

1.2 METODE PENULISAN

Metode yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir adalah observasi lapangan dan didukung dengan studi literature. Adapun prosesnya adalah sebagai berikut:

- o Studi literature dari referensi yang ada

Berisikan pembahasan teoritis melalui studi literatur dari buku-buku atau jurnal ilmiah yang berkaitan.

- Melakukan simulasi dengan menggunakan *software* OPNET
Bertujuan untuk mengumpulkan informasi dan data-data parameter yang berhubungan dengan jaringan *WiMAX*
- Mengolah dan menganalisa data yang diperoleh
Nilai-nilai parameter yang didapat dari simulasi akan dianalisa. Hasil akhir analisa tersebut diharapkan dihasilkan suatu kesimpulan, rekomendasi teknis yang dapat digunakan pada saat pengujiannya, dan penelitian selanjutnya
- Konsultasi dengan pembimbing dan berbagai pihak yang berkompeten untuk mengetahui metode analisa yang tepat.

1.3 SISTEMATIKA PENULISAN

Secara umum keseluruhan penulisan Tugas Akhir ini terbagi menjadi lima bab bahasan dengan disertai lampiran lampiran yang diperlukan untuk penjelasan. Secara garis besar masing-masing bab membahas hal-hal sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab ini berisi uraian secara singkat mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, pembatasan masalah penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang konsep dan teori dasar sebagai penunjang dari konsep keseluruhan Tugas Akhir ini

BAB III PEMODELAN SISTEM DAN SIMULASI

Bab ini menguraikan tentang tahapan yang dilakukan untuk mendapatkan hasil ukur dari parameter layanan data menggunakan teknologi WiMax serta skenario dari simulasi model sistem *WiMax*

BAB IV ANALISIS HASIL SIMULASI

Bab ini membahas hasil nilai parameter pengukuran yang didapatkan pada simulasi. Parameter pengukuran yang dianalisis adalah *delay*, dan *throughput*

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran sehingga dapat ditarik kesimpulan dari hasil analisa perancangan serta rekomendasi dan saran yang membangun untuk pengembangan dan perbaikan lebih lanjut



BAB V

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil pemodelan dan simulasi serta pengambilan data dan analisis kinerja metoda feedback adaptif pada jaringan WiMax, dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Hasil analisa simulasi pada skenario 1 didapatkan analisa dengan menggunakan metoda feedback adaptif pada jaringan *WiMax*, menyebabkan peningkatan *throughput* sebesar 33826 bps untuk layanan video streaming dan 1211 bps untuk FTP serta menurunkan *delay* sebesar 4.83 ms untuk layanan video streaming dan 38,9 ms untuk layanan FTP
2. Hasil analisa simulasi pada skenario 2 didapatkan analisa dengan menggunakan metoda feedback adaptif pada jaringan *WiMAX*, didapatkan peningkatan *throughput* rata-rata sebesar 14739 bps serta menurunkan *delay* sebesar rata-rata 24,25 ms.
3. Dapat dilihat dari rata-rata nilai *throughput* yang dihasilkan, maka penggunaan Metoda feedback adaptif dapat meningkatkan *throughput* sebesar 6.28%. Peningkatan nilai ini berhubungan dengan optimalisasi pada MPDU yang menyesuaikan dengan keadaan kanal.
4. Pertambahan *user* berpengaruh terhadap nilai *throughput* dan *delay* pada simulasi ini, semakin banyak *user* maka semakin kecil nilai *throughput* tiap *user* dan semakin besar *delay*. Pada skenario 2 terlihat bahwa penurunan nilai *throughput* rata-rata sebesar 28976 bps setiap kenaikan 1 *user* dan besar rata-rata *delay* sebesar 123.1 ms pada jaringan *WiMAX* tanpa menggunakan metoda feedback adaptif. Sedangkan untuk penggunaan metoda feedback adaptif didapatkan pengaruh pertambahan *user* menyebabkan penurunan nilai *throughput* rata-rata sebesar 29624 bps setiap kenaikan 1 *user* dan besar rata-rata *delay* sebesar 102,73 ms pada jaringan *WiMAX* dengan menggunakan metoda feedback adaptif.
5. Secara keseluruhan pengaruh metoda feedback adaptif dapat menekan pengaruh dari pertambahan *user* pada satu sel jaringan *WiMAX* dengan adanya penurunan nilai *throughput* sebesar 648 bps dan menurunkan rata-rata *delay* sebesar 20,73 ms serta dan

terlihat bahwa penggunaan metoda feedback adaptif dapat bekerja optimal baik dalam variasi trafik yang berbeda maupun pada satu jenis trafik saja.

5.2 SARAN

Beberapa saran yang bisa diberikan untuk pengembangan lebih lanjut:

1. Perlu dilakukan penelitian dengan jumlah node lebih banyak
2. Perlu diadakannya penelitian dengan keadaan NLOS
3. Sebaiknya konfigurasi jaringan yang dilakukan lebih kompleks lagi ataupun diintegrasikan dengan jaringan lain seperti ATM dan lain-lain. Hal ini untuk mengetahui perbedaan karakteristik masing-masing jaringan secara lebih jelas.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Loutfi, Nuaymi, “*Wimax Technology for Broadband Wireless Access*”, Great Britain.,2007
- [2] Jeffrey G. Andrews, Arunabha Ghosh, Rias Muhamed, (2007), “*Fundamental of WiMAX understanding Broadband Wireless Networking*”, Massachusetts: Prentice-Hall, USA
- [3] Ali, Muneeb. (2006) “*Medium Access Control with Mobility-Adaptive Mechanism for Wireless Sensor Network*”, Lahore, Pakistan : Lahore University of Management Science
- [4] Samrat Ganguly, Rauf Izmail. (2005) “*Exploiting MAC Flexibility in WiMAX for Media Streaming*”, Princeton : NEC Laboratories America
- [5] Will Hrudedy (2008) .”*Streaming Video Content Over WiMAX Broadband Access*”, www.sfu.ca/~whudrey
- [6] Gunawan W, Gunadi DH, (2006), “*WiMAX Teknologi Broadband Wireless Access(BWA) Kini dan Masa Depan*”, Bandung: Informatika Bandung.
- [7] “*OPNET Modeler Simulator, Attributes, and Parameter Description*”, <http://www.opnet.com>
- [8] Uke Kurniawan, (2008), “*Pengantar Ilmu Telekomunikasi*”, Bandung: Informatika Bandung.
- [9] Iwan Adhichandra, Rosario G. Garoppo, Stefano Giordano (2009) .”*Optimizing System Capacity and Application Delays in WiMAX Networks*”, <http://www.iet.unipi.it/i.adhichandra/Adhichandra-ISWCS2009.pdf>
- [10] Kevin Krisna Perdana (2010) “*Analisi Kinerja Protokol RSVP untuk Layanan Data Pada Jaringan Mobile WiMAX*”, Bandung : IT Telkom