

ANALISIS KINERJA ADAPTIVE MULTI RATE (AMR) SPEECH CODER PADA JARINGAN ANALYSIS PERFORMANCE OF ADAPTIVE MULTI RATE (AMR) SPEECH CODER AT WIMAX IEEE 802.16E WIMAX IEEE 802.16E

Prajna Deshanta Ibnugraha¹, A. Ali Muayyadi², Iwan Iwut Tirtoasmoro³

¹Magister Elektro Komunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Salah satu tuntutan terhadap layanan komunikasi bergerak adalah layanan voice yang memiliki kualitas baik, kapasitas besar, dan error yang kecil. Kapasitas tergantung pada ketersediaan bandwidth. Namun permasalahan timbul akibat keterbatasan ukuran bandwidth. Salah satu cara untuk mengatasi masalah di atas adalah penerapan pengkode suara (speech coder) yang tepat.

Dalam thesis ini dibahas tentang penerapan pengkode suara AMR dan ADPCM pada jaringan Wimax IEEE 802.16e pada kanal AWGN dan fading. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui kinerja pengkode suara tersebut pada jaringan Wimax IEEE 802.16e dengan parameter pengukuran berupa Mean Square Error (MSE) dan kapasitas kanal.

Hasil penelitian dari thesis ini menunjukkan bahwa ADPCM memberikan kinerja yang lebih baik daripada AMR karena memiliki nilai rata-rata MSE yang lebih kecil. Tetapi disisi kapasitas kanal, AMR memiliki keunggulan karena mampu melakukan penghematan bandwidth maksimal sebesar 88,1 % pada kondisi perbandingan AMR 4,75 kbps dengan ADPCM 40 kbps.

Kata Kunci : wimax, AMR, ADPCM

Abstract

One of the demands on the mobile communication service is voice service that has good quality, large capacity, and a small error. Capacity depends on the availability of bandwidth. However, problems arise due to limited bandwidth. One way to overcome the above problems is using proper speech coder.

In this thesis discussed about the implementation of AMR and ADPCM voice coding on the IEEE 802.16e WiMAX network in AWGN channel and fading. It aims to identify the coding performance of the voice on IEEE 802.16e WiMAX network with measurement parameters such as Mean Square Error (MSE) and the channel capacity.

The results of this thesis indicate that ADPCM provides better performance than AMR because it has an average value of MSE is smaller. But the side channel capacity, AMR has the advantage of being able to reduce the maximum bandwidth of 88.1% in the comparison condition AMR 4.75 kbps with 40 kbps ADPCM.

Keywords : wimax, AMR, ADPCM

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu tuntutan terhadap layanan komunikasi bergerak adalah layanan *voice* yang memiliki kualitas baik, kapasitas besar, dan *error* yang kecil. Kapasitas tergantung pada ketersediaan *bandwidth*. Keterbatasan *bandwidth* menjadi alasan utama dalam proses efisiensi *bandwidth*. Salah satu metode efisiensi *bandwidth* adalah pemilihan pengkode suara yang tepat. Pengkode suara (*speech coder*) adalah suatu elemen yang digunakan untuk mendigitalkan dan melakukan kompresi suara sehingga dapat ditransmisikan dengan kualitas terbaik dengan sedikit mungkin bit representatif. Namun permasalahan timbul ketika suatu tipe pengkode suara diterapkan pada suatu teknologi baru.

Penelitian ini difokuskan pada penerapan pengkode suara *Adaptive Multi Rate (AMR)* di teknologi Wimax 802.16e. Pengambilan pengkode suara AMR sebagai tema thesis karena AMR diyakini mampu melakukan kompresi menjadi lebih efektif dan memiliki ketahanan yang baik terhadap kondisi kanal yang buruk.

Parameter kinerja yang akan diukur dalam simulasi adalah *Mean Square Error (MSE)* yang merepresentasikan

tingkat kesalahan pada penerima, *Mean Opinion Score* (MOS) yang merepresentasikan kualitas suara pada penerima, dan kapasitas kanal.

Diharapkan dari hasil penelitian ini akan memberikan kesimpulan tentang kelayakan AMR yang diterapkan pada jaringan Wimax 802.16e.

1.2 Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui tingkat kelayakan pengkode suara AMR pada jaringan IEEE 802.16e
- b. Mengetahui tingkat kelayakan pengkode suara ADPCM pada jaringan Wimax IEEE 802.16e.
- c. Membandingkan kinerja AMR dan ADPCM pada jaringan Wimax IEEE 802.16e
- d. Mengetahui perbandingan kapasitas kanal dari pengkode suara AMR dan ADPCM.

1.3 Rumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah dalam Thesis ini antara lain :

- a. Tingkat kelayakan AMR
 - Bagaimana mekanisme kerja dari AMR
 - Bagaimana pengukuran *Mean Square Error* AMR pada kondisi kanal Wimax 802.16e yang bervariasi. Kondisi kanal disimulasikan dengan AWGN dan *Reyleigh fading*.

- b. Tingkat kelayakan ADPCM
 - Bagaimana mekanisme kerja dari ADPCM
 - Bagaimana pengukuran *Mean Square Error* ADPCM pada kondisi kanal Wimax 802.16e yang bervariasi. Kondisi kanal disimulasikan dengan AWGN dan *Reyleigh fading*.
- c. Membandingkan kinerja AMR dan ADPCM. Parameter perbandingan yang digunakan adalah MOS dan MSE.
- d. Perbandingan kapasitas kanal untuk AMR dan ADPCM

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam analisis dan simulasi Thesis ini antara lain:

- a. Pengkode suara yang dibahas adalah AMR dan ADPCM
- b. Jaringan pada Wimax 802.16e
- c. Parameter kinerja yang diukur adalah *Mean Square Error (MSE)* dan *Mean Opinion Score (MOS)*.
- d. Kanal memiliki sifat *quasi static*, koefisien kanal terdistribusi *Rayleigh* yang bernilai tetap selama 1 *frame* dan berubah secara acak untuk *frame* berikutnya.
- e. Kondisi *single user*, sehingga tidak ada pengaruh interferensi *user* lain.
- f. *Bit stream* mempunyai laju data yang tetap.
- g. Sinkronisasi dianggap sempurna.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam Thesis ini antara lain :

- a. Studi Literatur
 - Mempelajari berbagai referensi tentang AMR, ADPCM, dan IEEE 802.16e
 - Diskusi dan konsultasi
- b. Simulasi/Metodologi Eksperimental

Simulasi dilakukan untuk merepresentasikan kinerja sistem dalam bentuk grafik-grafik atau tabel sesuai dengan parameter-parameter.
- c. Analisis hasil Simulasi

Menganalisis hasil simulasi dengan berbagai aspek peninjauan dan beberapa pendekatan.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang permasalahan dengan memperhatikan latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan, pembatasan masalah serta sistematika pembahasan.

BAB II DASAR TEORI

Menjelaskan konsep dasar AMR, ADPCM, dan jaringan IEEE 802.16e

BAB III DESAIN ALGORITMA DAN SIMULASI

Membahas proses desain dan pembuatan simulasi algoritma untuk menggabungkan AMR dan ADPCM pada IEEE 802.16e

BAB IV ANALISIS HASIL SIMULASI

Menganalisis kinerja sistem AMR pada jaringan IEEE 802.16e. Parameter kinerja yang diukur adalah MSE dan MOS.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari hasil simulasi serta saran-saran yang dapat digunakan untuk penelitian berikutnya.



BAB V

KESIMPULAN

1. Pengkode suara AMR memiliki MOS diantara 3-4, yang berarti kualitas suara yang cukup baik (*fair*). Sedangkan ADPCM memiliki MOS diantara 4-5, yang berarti memiliki kualitas suara yang baik (*good*). Selain itu keduanya memiliki MSE yang kecil sehingga keduanya layak digunakan untuk speech coder alternatif
2. Pada jaringan Wimax IEEE 802.16e dengan kanal AWGN, seiring dengan perubahan nilai *Signal to Noise Ratio (SNR)*, AMR dan ADPCM memiliki MSE yang kecil. Sehingga kedua pengkode suara tersebut masih layak digunakan pada jaringan wimax IEEE 802.16e. Namun ADPCM memiliki nilai MSE rata-rata yang lebih kecil dibanding AMR yang disebabkan oleh perbedaan bit rate. Semakin besar bit rate maka kualitasnya semakin baik yang dibuktikan dengan nilai MSE yang semakin kecil.
3. Pada jaringan Wimax IEEE 802.16e dengan kanal fading. Seiring dengan perubahan kecepatan user, ADPCM memiliki nilai rata-rata MSE yang lebih kecil dibandingkan dengan AMR. Sehingga ADPCM memiliki kinerja lebih baik dibandingkan AMR.

4. Jika dilakukan perbandingan terhadap kualitas sinyal keluaran sistem, ADPCM memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan AMR pada jaringan Wimax IEEE 802 16e.
5. Pengkode suara AMR memiliki perbandingan jumlah kanal yang lebih besar dari ADPCM pada jaringan Wimax 802.16e. Penghematan terbesar terjadi pada perbandingan kapasitas kanal AMR 4,75 dengan ADPCM 40 kbps, yaitu sekitar 88,1 %. Sedangkan penghematan terkecil terjadi pada perbandingan kapasitas kanal AMR 12,2 dengan ADPCM 16 kbps, yaitu sekitar 23,08 %. Sehingga AMR dapat disimpulkan lebih hemat dalam penggunaan bandwidth.

