

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan layanan informasi komunikasi melaju begitu pesat. Pada awalnya layanan informasi komunikasi hanya berupa suara melalui teknologi *switching* PSTN, sekarang telah berkembang layanan yang dapat memenuhi kebutuhan informasi suara, data (*multimedia*), dan video. Pada layanan informasi data (*multimedia*) dan video, kecepatan serta kehandalan dalam pengaksesan data maupun video merupakan parameter penting bagi pelanggan. Hadirnya teknologi WiMAX dengan standar IEEE.802.16 memungkinkan koneksi nirkabel dengan kecepatan tinggi dan biaya yang efektif. Standar WiMAX pada awalnya dirancang untuk rentang frekuensi 10 s.d. 66 Ghz. 802.16a, diperbaharui pada 2004 menjadi 802.16-2004 (yang dikenal juga dengan 802.16d) menambahkan rentang frekuensi 2 s.d. 11 Ghz dalam spesifikasi. 802.16d dikenal juga dengan fixed WiMAX, diperbaharui lagi menjadi 802.16e pada tahun 2005 (yang dikenal dengan *mobile* WiMAX) dan menggunakan 11 *Orthogonal Frequency Division Multiplexing* (OFDM) yang lebih memiliki skalabilitas dibandingkan dengan standar 802.16d yang menggunakan OFDM 256 *sub-carriers*[1]. Penggunaan OFDM yang baru ini memberikan keuntungan dalam hal cakupan, instalasi, konsumsi daya, penggunaan frekuensi dan efisiensi pita frekuensi. WiMAX dengan standar

802.16e memiliki kemampuan *hand over* atau *hand off*, sebagaimana layaknya pada komunikasi selular. Dengan menggunakan WiMAX, maka hanya dibutuhkan sebuah BTS dengan rentang jarak 30-50 Km, yang berarti untuk sebuah kota atau kabupaten hanya dibutuhkan 1 BTS untuk menjangkau seluruh wilayah tersebut.

Kecepatan transfer data juga dapat dilakukan secara teoritis dengan kecepatan 70 Mbps, jauh di atas kecepatan Wi-Fi yang hanya 11-54 Mbps. Keunggulan-keunggulan lainnya yaitu efisiensi *bandwidth* yang lebih baik, kapasitas *user* yang banyak dan *Bit Error Rate* (BER) yang rendah.

Bit Error Rate (BER) merupakan parameter untuk menunjukkan kualitas saluran transmisi WiMAX, yang dihitung dengan membagi jumlah bit yang diterima yang mengalami kesalahan dengan total jumlah bit yang ditransmisikan. Dan salah satu cara untuk mendapatkan nilai BER yang baik yaitu dengan menentukan teknik modulasi dan *code rate* yang efisien untuk diterapkan dalam suatu sistem komunikasi.

Untuk mengetahui pengaruh besarnya *Signal to Noise Ratio* dan jenis modulasi yang digunakan terhadap nilai BER yang dihasilkan pada jaringan telekomunikasi WiMAX, maka dilakukan simulasi pentransmisian data pada jaringan WiMAX. Simulasi adalah suatu cara untuk menduplikasikan/menggambarkan ciri, tampilan, dan karakteristik dari suatu sistem nyata dan kemudian mempelajari sifat dan karakter operasionalnya dan untuk mensimulasikannya digunakan program MATLAB 7.0. MATLAB adalah sebuah lingkungan komputasi numerikal dan bahasa pemrograman komputer generasi keempat. Dikembangkan oleh The MathWorks, MATLAB

memungkinkan manipulasi matriks, pem-plot-an fungsi dan data, implementasi algoritma, pembuatan antarmuka pengguna, dan antarmuka dengan program dalam bahasa lainnya yang dapat membantu dalam proses simulasi pentransmisian data pada jaringan WiMAX.

B. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mempelajari pengaruh jenis modulasi yang digunakan (BPSK, QPSK, 16QAM dan 64QAM) terhadap nilai BER yang dihasilkan pada jaringan telekomunikasi WiMAX.
2. Menganalisis pengaruh besarnya *Signal to Noise Ratio* terhadap *Bit Error Rate* (BER) dari masing-masing modulasi.

C. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui proses pengiriman data pada jaringan telekomunikasi WiMAX.
2. Meningkatkan efektifitas dari kinerja jaringan WiMAX dengan menerapkan teknik modulasi yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan.
3. Mengetahui pengaruh besarnya *Signal to Noise Ratio* terhadap *Bit Error Rate* (BER).

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara memperoleh nilai *Bit Error Rate* yang baik dengan menggunakan teknik modulasi yang tepat.
2. Bagaimana mensimulasikan teknik modulasi pada jaringan WiMAX dengan menggunakan program Matlab 7.0.

E. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hanya membahas pengaruh teknik modulasi dan besarnya *Signal to Noise Ratio* (SNR) yang digunakan pada jaringan WiMAX terhadap *Bit Error Rate* (BER) yang dihasilkan.
2. Data yang akan ditransmisikan dalam simulasi hanya berupa bit random.

F. Hipotesa Awal

Besarnya *Bit Error Rate* (BER) akan berbanding terbalik dengan besarnya *Signal to Noise Ratio* (SNR), jika *Signal to Noise Ratio* semakin besar maka Nilai *Bit Error Rate* yang dihasilkan akan semakin kecil.

G. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

Bab I Merupakan bab pendahuluan yang memuat latar belakang pemilihan topik, tujuan penulisan, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

- Bab II** Berisi bahasan tentang jaringan WiMAX sendiri, *Bit Error Rate* (BER), *Orthogonal Frequency Division Multiplexing* (OFDM), *Adaptive Modulation* dan *Coding* (AMC), serta *Cyclic Prefix*.
- Bab III** Bab ini membahas mengenai bagaimana metode pengerjaan tugas akhir ini dilakukan dan langkah-langkah pengerjaan yang dilakukan.
- Bab IV** Bab ini berisi analisis simulasi mengenai besarnya *Bit Error Rate* yang dihasilkan jaringan WiMAX berdasarkan besarnya *Signal to Noise Ratio* dan penggunaan teknik modulasi.
- Bab V** Simpulan dan Saran.