

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan kapasitas kanal yang semakin meningkat dalam sistem komunikasi nirkabel merupakan masalah yang tidak dapat dihindari. Untuk itu terus dikembangkan sistem modulasi yang dapat menyediakan kapasitas *bitrate* tinggi dan ini dimulai dengan penggunaan sistem FDMA, TDMA, dan CDMA, hingga teknologi 3,5G yang telah kita kenal saat ini. Di Amerika, Kanada dan Eropa telah diterapkan layanan akses nirkabel tetap bersifat *fixed broadband wireless*, yang biasa dikenal dengan istilah *Local Multipoint Distribution Services* (LMDS) yang sesuai dengan standar IEEE 802.16. LMDS beroperasi pada frekuensi antara 20–40 GHz<sup>[3]</sup>, dengan menggunakan sistem akses seluler untuk arsitektur jaringannya, namun dengan *receiver* yang tetap. Sistem ini dapat mengirimkan sinyal dengan cepat pada bit *rate* 1,2 GBps saat *downstream* dan 200 MBps saat *upstream* serta sistem ini mendapati gangguan minimal.

Pengiriman sinyal gelombang millimeter serta alokasi *spectrum* yang besar dari sistem LMDS dapat menyediakan layanan *bandwidth*, data *rate* yang tinggi pada radius sel kecil berdiameter 1 km hingga 5 km yang *line of sight* (LOS), baik secara *point to multipoint* atau *point to point*. Kinerja *fixed broadband wireless Access* (FBWA) dengan laju data tinggi sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Kondisi lingkungan yang tidak menentu terkadang dapat merusak informasi yang dikirim sehingga resiko layanan menjadi sangat terganggu<sup>[2]</sup>.

Maka dari itu, untuk mengurangi masalah ini, dapat dilakukan beberapa metode yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan kinerja sistem LMDS *fixed broadband wireless Access*. Kandidat sistem transmisi yang akan digunakan untuk teknologi masa depan salah satunya adalah *Multicarrier-Code Division Multiple Access* (MC-CDMA), dengan penggunaan sistem multicarrier kehandalan dan ketahanan informasi atas pengaruh ISI (*Intersymbols Interference*) dapat diatasi. Maka untuk meningkatkan kinerja *Fixed Broadband Wireless Acces* dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Adaptive Coded Modulation* (ACM)

dengan sistem Multicarrier-CDMA (MC-CDMA) pada arah *downlink* <sup>[11]</sup>. Dengan menggunakan metode *Adaptive Coded Modulation* dan *Multicarrier-CDMA* diharapkan sistem dapat mengirimkan data dengan laju yang optimum dengan menjamin kualitas (BER) tetap terjaga.

## 1.2 Rumusan Masalah

Ada beberapa permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah:

- a. Bagaimana hasil simulasi sistem MC-CDMA non-*Adaptive Coded Modulation*?
- b. Bagaimana performansi sistem MC-CDMA dengan menggunakan *Adaptive Coded Modulation*?
- c. Bagaimana performansi yang dihasilkan menggunakan *Adaptive Coded Modulation* jika dibandingkan dengan sistem non-*Adaptive Coded Modulation*?

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam pengerjaan tugas akhir, permasalahan di atas dibatasi dengan asumsi sebagai berikut:

- Simulasi mengacu kepada karakteristik LMDS (*Local Distribution Multipoint Service*) dengan arah *downlink*.
- Modulasi adaptif yang digunakan adalah modulasi QPSK, 16QAM, dan 64QAM.
- Menggunakan variasi *Convolutional Code* (CC) dengan *rate* 1/3, 1/2 serta variasi Reed Solomon RS(63,31) dan RS(63,59).
- Antara pemancar dan penerima dianggap terhubung *Line of Sight* secara *point-to-point*.
- Kode penyebar (*Spreading Code*) menggunakan Walsh Hadamard.
- Terminal station diam (*fixed wireless*).
- Tidak membahas *Power Control*, daya setiap *subcarrier* sama.
- Tidak membahas Efisiensi *Bandwidth*.
- Simulasi lebih menitikberatkan terhadap performansi ACM  $E_b/N_o$  terhadap BER dan kondisi lingkungan diilustrasikan dengan kanal AWGN dan Rician.

- Simulasi dilakukan dengan menggunakan *software* Matlab a2008R.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui hasil simulasi sistem MC-CDMA non-*Adaptive Coded Modulation*.
- b. Mengetahui hasil simulasi sistem MC-CDMA dengan menggunakan *Adaptive Coded Modulation*.
- c. Mengetahui nilai BER yang dihasilkan menggunakan *Adaptive Coded Modulation* jika dibandingkan dengan non- *Adaptive Coded Modulation*.

#### 1.5 Metodologi Penelitian

Untuk melakukan penelitian ini ada beberapa metodologi yang akan dilakukan, diantaranya :

- a. *Studi Literatur*.

Pada tahap pertama ini dilakukan pemahaman dan pendalaman materi melalui beberapa literatur dari buku, jurnal ilmiah dan beberapa sumber lainnya terkait dengan karakteristik LMDS, *channel coding* dan modulasi yang sesuai dengan literatur, konsep MC-CDMA, dan konsep *Adaptive Coded Modulation*.

- b. Analisa masalah

Melakukan analisa beberapa permasalahan yang menjadi titik berat pada tugas akhir ini, berdasarkan sumber-sumber yang diperoleh.

- c. Melakukan simulasi dan analisis

Simulasi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak MATLAB R2008a. Proses simulasi sesuai dengan blok MC-CDMA yang digunakan pada Tugas Akhir ini dan beberapa hal yang sesuai dengan referensi.

- d. Penyusunan buku tugas akhir

Tahap ini dilakukan sebagai dokumentasi dari seluruh proses pengerjaan Tugas Akhir.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pembahasan dilakukan sistematika penulisan sebagai berikut:

**Bab I : PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan yang akan digunakan.

**Bab II : DASAR TEORI**

Bab ini menjelaskan mengenai teori pendukung yang dipergunakan sebagai referensi dalam melakukan simulasi dan analisis.

**Bab III : PEMODELAN SISTEM**

Bab ini menjelaskan mengenai rancangan model sistem simulasi yang akan dilakukan, dalam Tugas Akhir ini menggunakan model sistem blok MC-CDMA menggabungkan pengkodean rangkap dan modulasi yang sesuai batasan masalah. Dan dengan karakteristik kanal AWGN, kanal Rician.

**BAB IV : ANALISIS DAN HASIL SIMULASI**

Bab ini menjelaskan mengenai analisa terhadap kondisi kanal yang dipengaruhi oleh *fading* hujan dan kanal rician. Dan juga hasil analisa dari simulasi kinerja M-QAM pada sistem MC-CDMA. Dengan modulasi dan koding secara adaptif dan non-adaptif, lalu dibandingkan hasilnya.

**Bab V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari analisis yang telah dilakukan, serta rekomendasi atau saran untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.