

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada sistem komunikasi satelit, *bandwidth* dan *power* merupakan parameter utama yang harus diperhitungkan saat pengoperasiannya karena ketersediaan kedua parameter tersebut bersifat terbatas. Jadi agar tidak terjadi pemborosan dalam penggunaan *bandwidth* dan *power* dalam komunikasi satelit berikutnya, diperlukan pemanfaatan teknik modulasi dan pengkodean yang tepat. Pemilihan jenis modulasi dan *coding* akan mempengaruhi efisiensi *bandwidth* dan *power*. *Coding* yang dapat dikembangkan adalah *Turbo Code* dan *Trellis Code Modulation* (TCM) dan pemanfaatan modulasi dengan konstelasi *multiring* yang cocok terhadap efek *nonlinear amplifier* pada satelit [5]. Kondisi yang paling baik dicapai saat prosentase *bandwidth* sama dengan prosentase *power*. Akan tetapi, kondisi ini tidak pernah tercapai karena prosentase ketersediaan *bandwidth* dan *power* selalu berbeda sehingga membuat sistem bersifat *bandwidth limited* dan *power limited*. Pada penelitian sebelumnya, modulasi yang optimum untuk link Jakarta-Terempah adalah QPSK (diameter antena penerima 1,0325 meter), 8-PSK (diameter antena penerima 2,158 meter), dan 16-QAM (diameter antena penerima 2,9122 meter) [6].

Pada penelitian Tugas Akhir ini, akan kembali menguji dan menganalisis pengaruh pemilihan jenis modulasi. Selain itu, pengujian juga dikembangkan dengan adanya *coding Turbo Code* dan *Trellis Code Modulation* (TCM). Jenis modulasi yang akan diuji tidak hanya BPSK, QPSK, 8-PSK, dan 16-QAM melainkan juga modulasi dengan bentuk konstelasi *multiring* yaitu *Amplitude and Phasa Shift Keying* (APSK). *Link* yang akan digunakan adalah Jakarta-Makasar dengan *data rate* 2,048 Mbps dan diameter antena penerima sebesar 4 meter. Analisis yang akan dilakukan yakni membandingkan kinerja setiap modulasi dan *coding*. Khusus orde modulasi yang tinggi pada modulasi QAM dan APSK akan dibandingkan kehandalan terhadap *nonlinear amplifier* satelit serta pengaruh perubahan bentuk konstelasi sinyal akan dianalisis.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan penelitian Tugas Akhir ini adalah

1. Memperoleh jumlah *carrier transponder* satelit Telkom-2 melalui kombinasi teknik modulasi dan pengkodean (*coding*).
2. Menganalisis pengaruh pemilihan teknik modulasi dan pengkodean terhadap jumlah *carrier transponder*.
3. Menganalisis dan mendapatkan jenis teknik modulasi dan pengkodean yang paling optimum melalui perbandingan jumlah *carrier* berdasarkan kapasitas *bandwidth* dan *power* yang diperoleh.
4. Menganalisis efek ketidaklinearan *amplifier* terhadap bentuk konstelasi sinyal untuk setiap jenis modulasi.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan bagi PT Telkom dalam penggunaan teknik modulasi dan pengkodean dengan pertimbangan *bandwidth* dan *power* yang tersedia serta jumlah *carrier transponder* yang diperoleh.

## 1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah

1. Bagaimana cara memperoleh kondisi optimum antara *bandwidth* dan *power* yang digunakan untuk setiap teknik modulasi ?
2. Bagaimana pengaruh pemilihan teknik modulasi terhadap kapasitas *transponder* ?
3. Berapa besar pengaruh pengkodean terhadap kinerja satelit terhadap jumlah *carrier transponder* ?
4. Bagaimana cara menentukan jenis teknik modulasi yang tepat untuk digunakan satelit Telkom- 2 ?

## 1.5 Batasan Masalah

Pembatasan masalah dilakukan agar masalah yang akan dibahas menjadi terarah sehingga diperoleh hasil yang optimal. Adapun batasan masalah penelitian Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Kelayakan penggunaan teknik modulasi ditinjau dari jumlah *carrier* berdasarkan kapasitas *bandwidth* dan kapasitas *power*.
2. Teknik modulasi yang digunakan yakni BPSK, QPSK, 8-PSK, 16-PSK, *M*-ary QAM ( 16-QAM, 32-QAM, dan 64-QAM ), dan *M*-ary APSK (16-APSK, 32-APSK, dan 64-APSK ).
3. Jenis pengkodean yang digunakan adalah *Turbo Code* dan *Trellis Code Modulation* (TCM).
4. Stasiun bumi pemancar dan penerima menggunakan antena dengan diameter yang sama.
5. Kondisi *link* dalam perhitungan *link budget* adalah kondisi hujan (*non-clear sky*).
6. Perhitungan *link budget* menggunakan *Microsoft Office Excel 2007*
7. Simulasi yang digunakan dalam memperoleh *bit error rate* (BER) untuk jenis modulasi dan pengkodean yang berbeda serta efek ketidaklinearan amplifier terhadap konstelasi sinyal menggunakan *software Matlab 7.0.1*
8. Tidak membahas *multiple access* yang digunakan.

## 1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah

### 1. Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan untuk mempelajari permasalahan yang berkaitan dengan penelitian Tugas Akhir yaitu teknik modulasi *digital*, teori sistem komunikasi satelit, teknik pengkodean, teknik transmisi *digital*, efek *non-linear amplifier* dan teori-teori lainnya yang mendukung.

### 2. Pemodelan blok sistem pemancar dan penerima serta kondisi *link* yang akan disimulasikan

Perancangan sistem dibuat agar proses komunikasi yang terjadi jelas dan terarah sedangkan kondisi *link* untuk menunjukkan kinerja sistem terhadap berbagai kondisi.

### 3. Menentukan parameter yang akan digunakan

Memahami kinerja satelit melalui hasil yang diperoleh dari perhitungan parameter serta pengaruh dari perubahan nilai-nilainya.

#### 4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan informasi satelit Telkom-2 yang berhubungan dengan parameter yang telah ditentukan untuk diuji dan disimulasikan.

#### 5. Simulasi

Proses simulasi dilakukan dengan memodelkan sistem dan mengubah parameter yang diinginkan. Hasil simulasi direpresentasikan dalam bentuk grafik. *Software* yang digunakan pada simulasi adalah *Matlab 7.0.1* berbasis *m-file*.

#### 6. Analisis Perbandingan

Dari hasil simulasi dilakukan analisis dengan teknik perbandingan untuk setiap teknik modulasi baik dengan pengkodean maupun tanpa pengkodean pada satelit Telkom-2 (*transparent satellite*).

### 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini adalah

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II : DASAR TEORI**

Pada bab ini berisi teori-teori dasar mengenai sistem komunikasi satelit, teknik modulasi *digital*, teknik pengkodean (*encoding* dan *decoding*), dan *satellite link calculation* (*link budget*) yang mendukung proses simulasi dan analisis penelitian.

#### **BAB III : PEMODELAN SISTEM DAN PROSEDUR SIMULASI DALAM MEMPEROLEH KAPASITAS TRANSPONDER**

Pada bab ini berisi mengenai blok sistem *end to end* pada sistem komunikasi satelit, prosedur simulasi dan *flow chart* proses simulasi yang akan dilakukan serta model sistem menggunakan *non-linear amplifier* untuk mengamati bentuk konstelasi sinyal.

#### **BAB IV : PERHITUNGAN KAPASITAS TRANSPONDER DAN ANALISIS KELAYAKAN PEMILIHAN JENIS MODULASI DAN PENGKODEAN**

Pada bab ini berisi hasil perhitungan kapasitas *transponder* menggunakan grafik  $E_b/N_0$  *versus* BER dan hasil simulasi efek ketidaklinearan *amplifier* serta analisis dalam menentukan jenis modulasi dan pengkodean yang layak untuk digunakan.

#### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis yang dilakukan dan saran-saran untuk penelitian lebih lanjut.