

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Transponder adalah seperangkat unit satelit yang terdiri dari pesawat penerima (receiver), penguat dan pemancar (transmitter). Transponder berfungsi untuk menerima sinyal yang dipancarkan dari stasiun bumi dan kemudian mengirimkan kembali sinyal tersebut ke bumi. Selain itu di transponder juga mengatasi atenuasi yang disebabkan oleh medan elektromagnetik maupun rugi-rugi saluran transmisi. Jejeran transponder dalam jarak tertentu dapat memperjauh jangkauan sinyal yang ditransmisikan. Sebagian besar satelit berada di orbit geostasioner adalah jenis konvensional transponder yang menggunakan frekuensi C-Band (6 – 4 GHz) dan Ku-Band (14 – 12 GHz). Sebuah transponder yang dimiliki oleh satelit pada umumnya memiliki bandwidth sebesar 40 MHz dimana 4 MHznya digunakan sebagai spacer atau pembatas antara transponder satu dengan transponder lainnya, dimana pada bandwidth tersebut memiliki center frekuensi sebesar 70 MHz. Transponder memiliki polarisasi frekuensi vertikal dan horizontal dimana antar channelnya dibatasi oleh spacer sebesar 4 MHz. Ada 2 jenis transponder yaitu konvensional transponder (Transparent Transponder) dan regenerative transponder (On-Board Processing Transponder). Kedua transponder tersebut memiliki perbedaan pada struktur komponen pembentuknya, dimana pada regenerative transponder terdapat baseband processing untuk membedakan format sinyal uplink dan downlink sedangkan transparent transponder hanya memiliki amplifier untuk memperkuat sinyal uplink dan osilator serta filter untuk mengubahnya pada frekuensi downlink.

Pada pengoperasiannya transponder bekerja pada titik saturasi untuk menjamin daya teradiasi maksimum. Pada saat saturasi, transponder bekerja pada titik kerja tak linier yang menimbulkan konversi AM/AM dan AM/PM, dimana Efek tak linier tersebut dapat menimbulkan distorsi sinyal secara signifikan dan dapat mempengaruhi unjuk kerja sistem.

Untuk mengatasi permasalahan ini, dibutuhkan suatu teknik transmisi yang dapat menjaga kinerja sistem tetap optimal. OFDM (Orthogonal Frequency

Division Multiplexing) adalah salah satu teknik multiplexing dan modulasi yang digunakan untuk mengirimkan informasi dengan data rate yang tinggi pada kanal wireless. Dimana pada OFDM, overlap antar frekuensi yang bersebelahan di perbolehkan , karena masing – masing sudah saling orthogonal. Sehingga salah satu karakteristik dari OFDM adalah tingginya tingkat efisiensi dalam pemakaian frekuensi. Walaupun begitu, teknik OFDM juga memiliki beberapa kelemahan yaitu nilai PAPR yang tinggi.

## 1.2 Tujuan

Melalui tugas akhir ini diharapkan dapat dicapai beberapa tujuan sebagai berikut:

1. Menganalisa kinerja dari sistem OFDM yang akan diterapkan pada transponder satelit yang bekerja pada frekuensi Ku – Band untuk memperoleh peningkatan kapasitas dan kualitas sistem.
2. Membandingkan kinerja OFDM pada kondisi kanal dalam keadaan *clear sky* dan pengaruh curah hujan.
3. Menganalisa kemampuan penggunaan teknik Clipping dalam mereduksi PAPR dengan membanding level *Clipper* yang digunakan.
4. Membandingkan pengaruh besarnya penguatan HPA terhadap efek AM – AM conversion, yang dapat mengganggu performansi OFDM pada transponder satelit.

## 1.3 Rumusan Masalah

Masalah yang akan diteliti dalam Tugas Akhir ini yaitu:

1. Pemodelan sistem OFDM pada transponder satelit dan mengevaluasi kinerja sistem.
2. Menentukan parameter-parameter yang berkaitan dengan penerapan OFDM pada transponder satelit.
3. Mensimulasikan sistem untuk keadaan diterapkannya OFDM pada transponder satelit.
4. Menggunakan teknik clipping dalam mereduksi PAPR dan menganalisisnya terhadap penggunaan level *Clipper* yang digunakan.
5. Mensimulasikan efek AM/AM konversi dari penggunaan HPA.
6. Menggunakan metode *monte carlo* untuk menghitung BER terhadap SNR.
7. Menganalisa dan mengevaluasi hasil simulasi yang diperoleh.

#### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dipergunakan dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Jenis *transponder* yang akan di amati adalah jenis *konvensional transponder* (*transparent transponder*).
2. Frekuensi kerja satelit menggunakan frekuensi Ku-Band.
3. Jumlah subcarrier yang digunakan adalah 512, 1024, dan 2048.
4. Modulasi yang digunakan adalah QPSK.
5. Medium propagasi satelit pada kondisi *clear sky* dan pengaruh curah hujan.
6. Jenis HPA yang digunakan adalah SSPA.
7. Analisis dan simulasi dilakukan pada tingkat baseband.
8. Tidak Membahas masalah sinkronisasi pada OFDM.
9. Curah hujan yang digunakan untuk waktu 0.01% dan availability 99,99% pada dua kota yang berbeda, Bandung dan Ambon.
10. Parameter yang akan disimulasikan yaitu PAPR dengan menggunakan grafik CCDF, Pengaruh besarnya penguatan terhadap peformansi OFDM, kinerja OFDM pada kanal *clear sky* dan pengaruh curah hujan, AM / AM konversi, dan BER terhadap Eb/No.
11. Simulasi menggunakan Matlab 2009.

#### 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi literatur  
Pada tahapan ini dilakukan pencarian data teoritis mengenai sistem dari buku, jurnal ilmiah, dan sumber-sumber lain yang relevan.
2. Pemodelan Sistem  
Melakukan perancangan dengan membuat ilustrasi sistem secara keseluruhan.
3. Menyusun Algoritma dan Simulasi Sistem  
Menyusun algoritma pemodelan sistem dan membuat simulasi berdasarkan algoritma yang telah dibuat.
4. Analisa performansi sistem  
Evaluasi dan menganalisa kinerja sistem dari hasil simulasi.
5. Kesimpulan  
Mengambil kesimpulan sesuai dengan hasil pemodelan dan simulasi sistem.p

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang permasalahan, tujuan dan manfaat penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II. TEORI PENDUKUNG**

Menguraikan secara singkat penjelasan teori dasar yang digunakan dalam Tugas Akhir ini, yang terdiri dari pengenalan *OFDM*, Jenis Transponder, dan penjelasan tentang parameter yang akan diteliti

### **BAB III. PEMODELAN SISTEM DAN SIMULASI**

Membahas pemodelan teknik *OFDM* yang diterapkan pada transponder satelit.

### **BAB IV. ANALISIS HASIL SIMULASI**

Berisikan analisa hasil simulasi dari penerapan *OFDM* pada transponder satelit yang ditunjukkan dengan grafik CCDF untuk memperlihatkan PAPR dan perbandingan nilai BER terhadap  $E_b/N_0$ .

### **BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari hasil Tugas Akhir ini dan saran untuk pengembangannya.