

---

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

DVB adalah suatu teknik penyiaran televisi secara digital yang bersifat *open source* dengan memanfaatkan jaringan BWA. Salah satu pengembangan dari DVB adalah DVB *Terrestrial* (DVB-T). Sistem DVB-T, merupakan sistem penyiaran langsung dari pemancar bumi (*terrestrial*) ke pemirsa di rumah, DVB-T mampu mengirimkan sejumlah besar data pada kecepatan tinggi secara *point-to-multipoint*. DVB-T menggunakan teknik modulasi *Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing* (COFDM) dalam pentransmisian datanya. OFDM adalah teknik komunikasi multicarrier dimana antar *subcarrier*-nya saling ortogonal. Sifat ortogonalitas ini mengakibatkan masing-masing *subcarrier* dapat saling *overlap* tanpa mengakibatkan interferensi. Sehingga bandwidth yang diperlukan untuk transmisi OFDM lebih efisien. Selain itu, OFDM juga sangat bagus dalam menangani efek *frequency selective fading* akibat dari kanal pada komunikasi *wireless* yang bersifat *multipath*. Namun OFDM ini sangat rentan terhadap pergeseran fasa yang sangat berpengaruh terhadap keortogonalitasnya serta belum mampu mengatasi perubahan kanal fading yang cepat akibat dari pergerakan dari user. Untuk mengatasi hal tersebut, maka digunakan COFDM . COFDM adalah skema modulasi OFDM yang menggabungkan teknik *forward error control coding* dengan teknik modulasi OFDM<sup>[12]</sup>. Penggunaan *forward error control coding* pada *Coded OFDM* ini mampu mengatasi masalah *bit error stream*. Dalam tugas akhir ini digunakan *Convolutional Encoding* sebagai FEC pada OFDM.

Selain kelemahan terhadap perubahan kanal fading yang cepat, OFDM juga memiliki kelemahan lain. Kelemahan OFDM tersebut adalah perbandingan daya puncak terhadap daya rata-rata (PAPR) yang tinggi, sehingga menyebabkan efisiensi penguat daya (HPA) berkurang, kerusakan *in band* akibat distorsi linearitas pada amplifier dan radiasi *out of band* (OOB) ketika sinyal melewati HPA. Karena itulah dilakukan berbagai macam riset untuk mereduksi perbandingan daya puncak terhadap daya rata-rata ini. Berbagai metode telah diajukan untuk mengatasi masalah ini. Metode tersebut antara lain metode *Partial Transmit Sequence* (PTS), *Coding*, *interleaving* dan *peak windowing*, *selected mapping* serta *Clipping* dan *Filtering*. Dalam

---

tugas akhir ini, digunakan metode coding yang digabungkan dengan metode *clipping* dan *filtering* untuk mereduksi PAPR. Dimana teknik encodingnya menggunakan kode Huffman. Kelebihan dari penggunaan kode Huffman yaitu radiasi OOB yang kecil jika dibandingkan dengan teknik *coding* lainnya. Sedangkan metode *Clipping* dan *Filtering* merupakan metode yang paling efektif dalam penurunan PAPR karena metode ini memotong amplitudo sinyal OFDM secara langsung. Tetapi metode ini memiliki efek samping yaitu kerusakan *in-band distortion*, dan radiasi *out of band* yang tinggi. Penggabungan kedua metode ini ternyata mampu menurunkan PAPR pada sinyal OFDM lebih efektif<sup>[12][8][5]</sup>.

Pada Tugas Akhir ini, dilakukan penelitian dan analisa perbandingan performansi BER, dan nilai PAPR untuk skema modulasi COFDM yang diaplikasikan dalam sistem DVB-T dengan sistem DVB-T yang hanya mengaplikasikan modulasi OFDM saja, dan penerapan kombinasi kode Huffman dengan *Clipping* dan *Filtering* sebagai metode reduksi PAPR. Analisa dilakukan dengan membuat simulasi pada program MATLAB. Pemodelan kanal yang digunakan adalah pemodelan kanal multipath fading *Rayleigh* yang berderau AWGN.

## 1.2 Tujuan

Tugas Akhir ini bertujuan untuk:

- a) Memodelkan skema modulasi *Coded OFDM* pada sistem DVB-T
- b) Menganalisa performansi BER, nilai PAPR dan pengaruh kecepatan *user* terhadap sistem *Coded OFDM* pada DVB-T.
- c) Menganalisa pengaruh penggunaan metode Huffman *coding* yang dikombinasikan dengan metode *clipping* dan *filtering* terhadap penurunan PAPR, performansi sistem berupa BER dan kualitas gambar video serta frekuensi *out of band* pada sistem DVB-T.
- d) Menganalisa pengaruh *compression ratio* kode Huffman terhadap penurunan PAPR pada sistem *Coded OFDM*.

## 1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini dirumuskan sebagai berikut:

- a) Pendefinisian model sistem *Coded OFDM* untuk sistem DVB-T beserta parameter-parameternya sesuai standar ETSI EN 300 744.

- 
- b) Pemodelan skema Huffman *Coding* dan *clipping filtering* yang diterapkan pada *Coded OFDM* untuk diimplementasikan pada MATLAB R2009a
  - c) Pemodelan kanal multipath *fading Rayleigh* yang berderau AWGN.
  - d) Melakukan simulasi dari model sistem yang dirancang, lalu menganalisa hasil simulasinya dengan membandingkan performansi BER dan tingkat PAPR dari penerapan metode reduksi Huffman *Coding*, *clipping*, dan *filtering*, dan kombinasi dari dua metode tersebut.

#### 1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian tugas akhir ini, penulis membatasi kajian masalah pada blok OFDM yang sederhana. Batasan-batasan itu antara lain:

- a) Sistem OFDM terdiri dari dua bagian utama yaitu pengirim dan penerima.
- b) Teknik coding yang digunakan pada OFDM adalah teknik *Reed Solomon* untuk *Outer coding*nya, dan *Convolutional Encoder* untuk *inner coding*.
- c) Antara pengirim dan penerima diasumsikan memiliki 'kamus' Huffman yang sama.
- d) Kanal yang digunakan pada penelitian ini dibatasi pada kanal multipath fading terdistribusi Rayleigh dan AWGN.
- e) Simulasi menggunakan *m-file* dengan perangkat lunak MATLAB.
- f) Kecepatan pergerakan user dibatasi hanya 0 (diam), 3,10,20,40,60,90,120 Km/jam
- g) Menggunakan 16-QAM sebagai mapper.
- h) Menggunakan IFFT/FFT 2048 titik.
- i) Analisa yang dilakukan adalah mengukur unjuk kerja sistem berdasarkan *bit error rate*, kualitas gambar video, rata-rata daya frekuensi OOB dan nilai PAPR dari sistem yang diuji.

#### 1.5 Metode Penelitian

Metodologi penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a) Tahap Studi Literatur

Pada tahap ini akan dilakukan pendalaman pemahaman tentang konsep dan teori dari transmisi COFDM dan PAPR yang meliputi prinsip dasar COFDM, masalah

---

penguat nonlinear dan metode reduksi PAPR yang digunakan pada tugas akhir ini yang meliputi Huffman coding dan *clipping – filtering*.

b) Tahap Simulasi dan Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan simulasi pemodelan sistem transmisi dengan menggunakan software MATLAB. Serta mengumpulkan data-data yang terkait dengan objek penelitian dari hasil simulasi tersebut.

c) Tahap Analisa

Pada tahap ini akan dilakukan analisa terhadap data-data yang telah diperoleh pada saat tahap simulasi dan pengumpulan data

## 1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum keseluruhan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab bahasan, ditambah dengan lampiran dan daftar istilah yang diperlukan. Penjelasan masing - masing bab adalah sebagai berikut:

### **BAB I: PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang masalah, tujuan penulisan, perumusan masalah, batasan masalah, metode penyelesaian masalah yang akan digunakan serta sistematika penulisan yang memuat susunan penulisan Tugas Akhir.

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

Bab ini berisi tinjauan pustaka tentang OFDM , COFDM, kode Huffman, *clipping*, *filtering*.

### **BAB III: PERANCANGAN SISTEM DAN SIMULASI**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai diagram blok sistem aliran pengerjaan penelitian. Perancangan dimulai dari deskripsi masalah hingga pengumpulan data melalui simulasi software.

### **BAB IV: PENGUJIAN DAN ANALISA**

Evaluasi dan analisa hasil dari penelitian dibahas disini. Beserta analisa spesifikasi yang berhasil dicapai.

### **BAB V: PENUTUP**

Berisikan kesimpulan dari hasil simulasi yang telah dilakukan, serta rekomendasi atau saran untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.