

## ANALISA KINERJA CONVOLUTIONAL TURBO CODE PADA WIMAX

Evan Anthony<sup>1</sup>, Iwan Iwut Tritoasmoro<sup>2</sup>, Arfianto Fahmi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

**Abstrak**

-

**Kata Kunci : -**

---

**Abstract**

-

**Keywords : -**

---



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Koneksi *wireless* kecepatan tinggi mulai dikenal oleh masyarakat sejak mulai berkembangnya Wi-Fi di masyarakat. Teknologi ini menyediakan akses nirkabel kecepatan tinggi, hanya sayangnya daerah cakupannya masih relatif kecil.

Kebutuhan akan komunikasi *wireless* kecepatan tinggi untuk jarak jauh sudah mulai terjawab dengan dirumuskan dan ditetapkannya standar WiMAX yang dapat digunakan untuk menggantikan *backbone wired* yang selama ini digunakan. Kemudahan dan kepraktisan yang dimiliki WiMAX sebagai koneksi *wireless* akan memudahkannya untuk diterima oleh pengguna yang mendambakan akses kecepatan jarak jauh yang tidak perlu disulitkan oleh pembangunan infrastruktur fisik berupa kabel.

Meskipun WiMAX secara teoritis dapat menjawab kebutuhan pengguna akan akses nirkabel kecepatan tinggi, tetap memiliki keterbatasan. Dalam sistem komunikasi *bandwidth* merupakan sumber daya yang terbatas. Sebagaimana halnya sistem komunikasi yang lain, *bandwidth* yang ada dalam WiMAX juga terbatas. Sehingga perlu dicari cara agar *bandwidth* yang ada dapat digunakan seefisien mungkin.

Teknik pengkodean *Turbo Code* saat ini merupakan teknik pengkodean yang paling dapat mendekati kapasitas kanal Shannon. Penerapan teknik pengkodean *Turbo Code* diharapkan dapat menjawab permasalahan *bandwidth* terbatas pada WiMAX karena dapat menghasilkan kapasitas kanal yang hampir setara kapasitas Shannon.

### 1.2 Perumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini akan dianalisa modulasi yang terdapat dalam standar WiMAX yang digabungkannya dengan teknik pengkodean *Turbo Code*, yang

## BAB I PENDAHULUAN

---

akan disimulasikan untuk dianalisa kinerjanya dengan menganalisa grafik BER terhadap  $E_b/N_0$  yang dihasilkan dari simulasi dan dibandingkan dengan batas Shannon (*Shannon Bound*) serta mencari *Coding Gain* yang dihasilkan sebagai gambaran kemampuan penghematan daya.

Masalah-masalah yang timbul dan menjadi pertanyaan penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menggabungkan modulasi yang ada pada standar WiMAX dengan *convolutional Turbo Code*.
2. Menganalisa kinerja dan kapasitas modulasi yang ada dalam WiMAX sebelum dan sesudah digabungkan dengan pengkodean Turbo Code.
3. Pendefinisian parameter kanal *multipath Rayleigh*.

### 1.3 Pembatasan Masalah

Pada pembahasan tugas akhir ini dilakukan pembatas masalah mencakup hal-hal berikut.

- Asumsi, derau hanya terjadi pada link.
- Pembahasan hanya pada layer fisik OSI layer.
- Pembahasan hanya dilakukan dengan hubungan *end-to-end*.
- Kanal Rayleigh.
- Tidak terjadi *Intercarrier Interference*.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Penyusunan Tugas Akhir ini bertujuan untuk :

1. Memberi gambaran umum mengenai standar WiMAX yang dapat digunakan sebagai pengganti koneksi *broadband wired*.
2. Memahami dan mempelajari perancangan penggabungan teknik pengkodean *Turbo Code* dengan teknik modulasi yang digunakan dalam standar WiMAX.
3. Menganalisa kinerja *Turbo Code* dalam hubungannya dengan efisiensi yang didapat berupa *Coding Gain*, BER yang lebih kecil.

## 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Studi literatur dari buku dan referensi yang relevan
2. Pengumpulan data-data penunjang,
3. Pemodelan sistem yang akan digunakan dan diuji kinerjanya

## 1.6 Sistematika Penelitian

Secara keseluruhan Tugas Akhir ini akan dibagi menjadi lima bab bahasan ditambah dengan lampiran dan daftar isi serta daftar pustaka yang diperlukan.

Penjelasan masing-masing bab adalah sebagai berikut :

### **Bab I            Pendahuluan**

Menjelaskan tentang permasalahan yang akan dibahas secara umum dengan memperhatikan latar belakang masalah, perumusan masalah, , pembatasan masalah, metodologi penelitian serta sistematika.

### **Bab II           Dasar Teori**

Berisikan teori-teori yang mendasari permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir, yaitu konsep dasar modulasi QAM dan konsep dasar *Turbo Code*.

### **Bab III          Pemodelan**

Bab ini berisi tentang sistem yang akan dianalisa, yaitu pemodelan sistem WiMAX dengan modulasi QAM dan yang digabungkan dengan *Turbo Code*.

### **Bab IV          Analisa**

Berisi tentang semua analisa performansi *Turbo Code* dibandingkan dengan membandingkan hasil yang didapat dengan dan tanpa penggunaan *Turbo Code*.

### **Bab V           Kesimpulan dan Saran**

Berisi kesimpulan dari semua analisa dan saran untuk pengembangan lebih lanjut

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

1. Secara umum, penggunaan Turbo Code sebagai FEC pada sistem WiMAX dapat memberikan gain yang cukup besar dibandingkan dengan penggunaan FEC standar WiMAX yaitu RS-CC.
2. Pada simulasi menggunakan kecepatan 0 km/jam didapatkan coding gain sebesar 13,2dB pada BER  $10^{-1}$ , pada simulasi menggunakan kecepatan 5 km/jam didapatkan coding gain sebesar 13 pada BER  $10^{-1}$  dan ada simulasi menggunakan kecepatan 40 km/jam didapatkan coding gain sebesar 12 dB pada BER  $10^{-1}$ .
3. Ada penurunan kinerja sistem, baik untuk sistem WiMAX menggunakan RS-CC maupun system WiMAX yang menggunakan Turbo Code pada saat disimulasikan ada pergerakan user.

#### 5.2 SARAN

1. Untuk penelitian lebih lanjut dapat digunakan kanal multipath lain seperti Stanford University Interim (SUI).
2. Dapat pula dilanjutkan penelitian dengan menggunakan modulasi standar WiMAX yang lain seperti QPSK dan 64QAM.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Berrou, Glavieux, Thitimajshima, “Near Shannon Limit Error – Correcting Coding and Decoding : Turbo Code”, 1993
- [2] Freeman, Roger L. “Telecommunication Transmission Handbook, Fourth Edition”, John Wiley, 1998
- [3] Langton, Charan, “Turbo Coding and MAP Decoding”, 2007
- [4] Proakis, Jhon G., “Digital Communications”, Artech House, 2000
- [5] Rhee, Man Young, *Error Correcting Coding Theory*, McGraw Hill International, 1989
- [6] Sklar, Bernard, *Digital Communicatons : Fundamentals and Applications*, Prentice Hall, 1998
- [7] The IEEE Inc., “802.16 IEEE Standard for Local and metropolitan area network, Part 16: Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems”, IEEE Standards, 2005
- [8] Valenti, Matthew C. and Jian Sun, “Handbook of RF and Wireless Technologies”, 2003
- [9] Yudha Putra, Perancangan Model dan Simulasi Akses Wireless Pita Lebar dengan Standar IEEE 802.16e, 2005