

ANALISIS PERFORMANSI VITERBI OFDM PADA KANAL PLC

Aulia Ivan Maulana T.¹, Basuki Rahmat², Budi Prasetya³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Dewasa ini banyak pembangunan sistem komunikasi yang berhubungan dengan instalasi jaringan baru. Hal ini tentunya sangat tidak efisien dan memakan waktu yang lama. Selain itu, diinginkan suatu teknologi telekomunikasi yang dapat memberikan kemudahan akses dan juga menjangkau daerah rural. Sistem Power Line Communcation (PLC) merupakan salah satu solusi dari permasalahan ini. Power Line Communication (PLC) adalah sistem transmisi data dengan memanfaatkan kabel listrik sebagai media pembawa frekuensi (frequency carrier). PLC sebagai teknologi yang memanfaatkan saluran listrik untuk menumpangkan sinyal suara dan data, dihadapkan kendala-kendala yang cukup rumit. Hal ini disebabkan berbagai kenyataan bahwa PLC mengambil tempat secara langsung pada jaringan dimana kebanyakan dari peralatan listrik rumah tangga dioperasikan yang mengakibatkan level noise pada jaringan akan menjadi tinggi. Noise tersebut akan mempengaruhi kualitas dari pengiriman suara dan data, sehingga diperlukan suatu metode modulasi yang mampu memberikan solusi pemecahannya. Untuk meningkatkan performansi sistem yang mentransmisikan data ke suatu kanal telekomunikasi, beberapa teknik pengkodean telah umum digunakan seperti kode blok dan kode konvolusi. Pada tugas akhir ini, akan dilakukan simulasi untuk mengetahui performansi (dalam hal ini BER) dari penggunaan viterbi decoding dengan modulasi OFDM pada PLC.

Kata Kunci : PLC, Viterbi, OFDM.

Abstract

Recently, there are so many communication system construction to build new installation network. In this case, its not efficient and wasting time. Beside, in need of a telecommunication technology that can provide access rashness and can reach rural area. Power line communcation is a solution to solve this problems. Power line communication is a data transmission system that used power line channel as a carrier frequency medium. PLC as a technology that used power line channel face few problems. The fact that power line channel is a place where most of the electricity equipment being operated makes the power line channel has high noise level. These noise will affect the quality of voice and data transmission, so we need a modulation scheme that can solve this problem. To increase the system performance that transmit data to a telecommunication channel, several coding technique has commonly used such as block code and convolutional code. This final task is simulating the use of convolutional code and OFDM on PLC.

Keywords : PLC, viterbi, OFDM.

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Masalah

Selama beberapa dekade terakhir, penggunaan sistem telekomunikasi data dan suara telah meningkat dengan pesat. Oleh karena itu dibutuhkan penambahan kapasitas transmisi yang telah ada. Tapi jika melakukan instalasi jaringan baru, hal itu sangat tidak efisien dan memakan waktu yang lama. Sistem Power Line Communcation (PLC) merupakan salah satu solusi dari permasalahan ini. Power Line Communication (PLC) adalah sistem transmisi data dengan memanfaatkan kabel listrik sebagai media pembawa frekuensi (frequency carrier). Dengan menggunakan PLC, maka daerah rural dengan keterbatasan jaringan PSTN dapat terjangkau jaringan komunikasi dengan syarat telah tersedia infrastruktur jaringan distribusi listrik. Prinsip dasar dari teknologi ini adalah menginjeksikan sinyal-sinyal komunikasi data ke dalam saluran transmisi daya listrik pada frekuensi 1-30MHz.

PLC sebagai teknologi yang memanfaatkan saluran tenaga listrik untuk menumpangkan sinyal suara dan data, dihadapkan kendala-kendala yang cukup rumit. Hal ini disebabkan berbagai kenyataan bahwa PLC mengambil tempat secara langsung pada jaringan dimana kebanyakan dari peralatan listrik rumah tangga dioperasikan yang mengakibatkan level noise pada jaringan akan menjadi tinggi. Noise ini akan mempengaruhi kualitas dari pengiriman suara dan data, sehingga diperlukan suatu metode modulasi yang mampu memberikan solusi pemecahannya.

Untuk meningkatkan performansi sistem yang mentransmisikan data ke suatu kanal telekomunikasi, beberapa teknik pengkodean telah umum digunakan seperti kode blok dan kode konvolusi. Pada tugas akhir ini, akan dilakukan simulasi untuk mengetahui performansi (dalam hal ini BER) dari penggunaan viterbi decoding dengan modulasi OFDM pada PLC.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang menjadi objek penelitian penulis pada tugas akhir ini adalah :

1. Pendefinisian model sistem dengan parameter-parameternya.
2. Menganalisa pengaruh decoding terhadap kinerja power line.
3. Perhitungan BER.

1.3 Tujuan Penelitian

Analisa performansi (BER) viterbi encoding dengan modulasi OFDM pada power line communication.

1.4 Batasan Masalah

1. Teknik yang digunakan pada transmitter adalah convolutional code dan viterbi decoding pada receiver.
2. Sinyal mapping yang digunakan adalah BPSK.
3. Kinerja system yang diamati adalah BER.
4. Tidak memperhitungkan impedansi coupling pada PLC.
5. Model system disimulasikan dengan software MATLAB.

1.5 Metode Penyelesaian Masalah

Metodologi yang akan digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Melakukan studi literatur dengan mempelajari berbagai referensi yang berhubungan dengan permasalahan di atas
2. Simulasi sistem dengan menggunakan software matlab.
3. Analisa hasil simulasi.
4. Konsultasi dengan pembimbing
5. Penyusunan laporan.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

BAB 1 : Pendahuluan

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB 2 : Dasar Teori

Pada bab ini akan dipaparkan berbagai dasar teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini.

BAB 3 : Perancangan Model dan Simulasi

Pada bab ini berisi tentang perancangan model dan simulasi sistem. Bab ini meliputi blok diagram perancangan model mulai dari transmitter, kanal sampai dengan receiver, perancangan parameter simulasi.

BAB 4 : Analisa Hasil Simulasi

Pada bab ini akan dianalisa hasil simulasi yang telah dilakukan.

BAB 5 : Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini akan diberikan kesimpulan mengenai permasalahan yang dibahas berdasarkan serangkaian penelitian yang dilakukan. Selain itu, pada bab ini juga akan diberikan saran untuk pengembangan selanjutnya.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Pengaruh multipath fading menyebabkan penurunan kinerja sistem menurun secara signifikan. Pada kanal tanpa multipath fading, BER 10^{-2} diperoleh pada SNR 0 dB sedangkan pada sistem yang melewati kanal dengan multipath fading BER 10^{-2} diperoleh pada SNR 24 dB.
2. Pengaruh noise impulse menyebabkan penurunan kinerja sistem menurun sehingga untuk mendapatkan sebesar BER 10^{-2} diperlukan SNR 28 dB.
3. Penggunaan kode konvolusi dan interleaver pada sistem dapat memperbaiki kinerja sistem hingga BER 10^{-2} tercapai pada SNR 10 dB.
4. Penggunaan OFDM dan kode konvolusi dapat memperbaiki kinerja sistem hingga BER 10^{-2} tercapai pada SNR 6 dB.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan teknik FEC yang lain seperti kode blok untuk dapat dibandingkan dengan kode konvolusi.
2. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan teknik modulasi yang lain seperti spread spectrum untuk dapat dibandingkan dengan OFDM.
3. Perlu dikembangkan dengan pemodelan jaringan listrik lebih dari satu cabang karena dapat menggambarkan kondisi sebenarnya.
4. Perlu dikaji tentang pengembangan kanal secara time varying, sehingga merepresentasikan keadaan kanal secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zimmermann, M dan Dostert K.A. "Multi-path Signal Propagation Model for Power Line Channel in the High Frequency Range". Institute of Industrial Information System. Germany,1999.
- [2] Trung Q. Bui. "Coded Modulation Techniques With Bit Interleaving and Iterative Processing for Impulsive Noise Channels". University of Saskatchewan. 2006.
- [3] Halid Hrasnica, Halid dan Haidine, Abdelfatteh . " Broadband Powerline Communications Networks" . Dresden University of Technology, Germany. 2004.
- [4] Prasetyo, Wahyudi. "Analisi Perbandingan Performansi MIMO-MC-CDMA Dengan Deteksi MRC dan EGC". Telkom Institut of Technology, Bandung. 2006.
- [5] Swastio, Hadi. "Proposal penelitian Perancangan Prototipe Modem PLC". Bandung: IT Telkom. 2006.
- [6] Rahmawati, Kartika. "Pemodelan dan Analisis Robust Decoder Untuk Kanal Power Line Communication (PLC)". Telkom Institut of Technology. Bandung. 2007.
- [7] Ersen, Ekrem. "Synchronization, Channel Estimation and Detection for Ultra-Wideband Systems". Electrical and Electronics Engineering, Bo-gazi»ci University.2006.
- [8] R'oka, Ratislav dan Dlh'an, Stanislav. "Modelling of Transmission Channels Over The Low-Voltage Power Distribution Network" . 2005.
- [9] Anatory, Justinian and Friends. "Broadband PowerLine Communications: Performance Analysis". 2006.
- [10] Amirshahi-Shirazi, Pouyan. "Broadband Access and Home Networking Through Powerline Networks". The Pennsylvania State University. 2006.
- [11] L.Hanzo, T.H.Liew. " Turbo Coding, Turbo Equalization and Space Time Codes for Transmission Over Fading Channels ". IEEE Press, John Wiley & Sons, 2002.