

ANALISIS UNJUK KERJA APLIKASI BLOK INTERLEAVER PADA MC-CDMA ANAL MULTIPATH

Desy Haryani¹, Rina Pudji Astuti², Arfianto Fahmi³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

-

Kata Kunci : -

Abstract

-

Keywords : -



Telkom
University

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Interleaving merupakan suatu teknik *diversitas* waktu yang digunakan pada system komunikasi untuk mengatasi korelasi kanal *noise* seperti *burst error* karena *fading*. *Interleaver* menyusun kembali data input seperti pada urutan data yang rusak antara blok-blok yang berbeda. Pada bagian akhir penerima, data yang di *interleaving* disusun kembali kedalam urutan yang asli atau sama dengan yang dikirim oleh pemancar dengan *De-interleaver*. Sebagai akibat dari *interleaver*, korelasi *noise* diperkenalkan pada munculnya kanal transmisi secara statistik *independent* pada penerima dan memperbaiki *error correction*.

Teknik *interleaving* secara umum digunakan untuk meningkatkan kualitas dari transmisi digital pada saluran radio yang *bursty*. Hal ini pada umumnya terpenuhi oleh perebutan urutan symbol yang ditransmisikan kedalam time slot – time slot yang berbeda. Suatu kanal dipertimbangkan secara penuh di *interleaving* ketika urutan simbol dari urutan yang diterima tampak saling *independent* yaitu dipengaruhi oleh *burst error*.

Interleaving baik digunakan untuk sistem apapun karena akan mengatasi *burst error* yang akan mungkin terjadi akibat *fading*. Teknik ini baik digunakan dalam lingkungan *Orthogonal Frequency division Multiplexing* (OFDM), *Coded Division Multiple Access* (CDMA), ataupun kanal transmisi lainnya. Pada tugas akhir ini penggunaan *interleaver* pada kanal transmisi *multicarrier* khususnya OFDM-CDMA atau yang biasa disebut sebagai *Multi carrier CDMA* (MC-CDMA).

Teknik *modulasi Multi Carrier – Code Division Multiple Access* (MC-CDMA) adalah salah satu sistem transmisi yang mendukung data *rate* tinggi dan tahan terhadap pengaruh dari *frequency selective fading* dengan jumlah user yang banyak. *Orthogonalitas subcarrier* OFDM ini juga akan

menyebabkan spektrum antar *subcarrier* diperbolehkan *overlapping* sehingga penggunaan *bandwidth* akan lebih efisien.

1.2 Tujuan

Tujuan Tugas Akhir ini:

1. Menguji unjuk kerja sistem blok *interleaver* terhadap sistem transmisi MC-CDMA
2. Membandingkan performansi sistem MC-CDMA dengan menggunakan ukuran blok *interleaver* yang berbeda-beda.
3. Dapat memahami prinsip dasar dari teknik MC-CDMA dan pengaruh blok *interleaver*.

1.3 Rumusan Masalah

Berikut merupakan beberapa permasalahan yang akan dibahas pada Tugas Akhir ini:

1. Proses *interleaver* pada sistem MC-CDMA.
2. Perumusan parameter blok *interleaver* pada MC-CDMA.
3. Mensimulasikan model blok *interlaver* pada sistem MC-CDMA.
4. Mengamati unjuk kerja dari blok *interleaver* pada MC-CDMA terhadap faktor kualitasnya.
5. Menganalisa unjuk kerja dari blok *interleaver* pada MC-CDMA dengan menggunakan variasi ukuran dari blok *interleaver*.

1.4 Batasan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini dilakukan beberapa pembatasan dari permasalahan yang ada, sebagai berikut:

1. Simulasi yang dilakukan menggunakan perangkat lunak MATLAB 7.0
2. MC-CDMA terdiri dari MC-CDMA dan MC-DS-CDMA, namun yang digunakan adalah MC-CDMA
3. Pemodelan kanal yang digunakan adalah kanal *multipath fading*.
4. Kualitas unjuk kerja diukur dengan melihat *Bit Error Rate* (BER) setiap perubahan ukuran blok *interleaver*.

5. Sistem bagian pengirim (*transmitter*) dan penerima (*receiver*) MC-CDMA.
6. Menggunakan *convolutional interleaver* sebagai pembanding dalam pengamatan *block interleaver*.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diharapkan dari penelitian ini adalah dengan adanya *block interleaver* akan membantu sistem untuk mengurangi *burst error* yang terjadi di suatu kanal transmisi yang diakibatkan oleh kondisi kanal khususnya dalam sistem transmisi MC-CDMA. Dimana pengambilan *block interleaver* yang terbaiklah yang akan diambil dari hasil simulasi beberapa pengambilan sampel ukuran blok.

1.6 Metodologi Penelitian

Langkah–langkah yang ditempuh untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Pencarian dan pengumpulan literatur-literatur dan kajian-kajian yang berkaitan dengan masalah-masalah yang ada pada Tugas Akhir ini, didapat dari beberapa artikel, buku referensi, internet, dan sumber-sumber lain yang berhubungan dengan masalah Tugas Akhir.

2. Desain dan perancangan sistem

Perancangan sistem dibuat berdasarkan dari proses studi literatur, setiap blok dari sistem diterjemahkan kedalam program simulasi matlab 7.0. Pembuatan model dilihat dari 2 sisi (*transmite* dan *receive*), setelah setiap blok di validasi, maka blok-blok tersebut digabungkan menjadi satu program.

3. Simulasi

Simulasi dilakukan untuk merepresentasikan kinerja sistem yang telah dibuat berdasarkan blok-blok yang sudah dirancang dan ditampilkan

dalam bentuk grafik-grafik dan/atau tabel-tabel sesuai dengan parameter yang telah disebutkan. Simulasi menggunakan matlab berbasis m-file.

4. Analisa Masalah

Setelah pengumpulan data-data literatur, lalu melakukan perancangan model sistem, kemudian proses simulasi, maka hasil yang ada dapat dianalisa dan didiskusikan dengan pembimbing.

1.7 Sistematika Penelitian

Secara umum keseluruhan Tugas Akhir ini akan dibagi menjadi beberapa bab bahasan, ditambah dengan lampiran dan daftar istilah yang diperlukan. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing bab :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang masalah, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, hipotesis, metode penelitian, dan sistematika penulisan yang dilakukan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

BAB II : DASAR TEORI

Pada Bab ini, dibahas mengenai teori-teori dasar mengenai *block Interleaver* dan lingkungan yang digunakannya yaitu mengenai sistem MC-CDMA Khususnya mengenai *Block interleaver* dan teknik MC-CDMA yang akan menunjang dan mendukung pelaksanaan Tugas Akhir ini.

BAB III : PERANCANGAN MODEL DAN SIMULASI SISTEM

Bab ini akan membahas mengenai perancangan model sistem MC-CDMA dan letak *interleaver* pada sistem tersebut serta melakukan penurunan persamaan yang akan digunakan dalam simulasi, memberikan penjelasan untuk setiap langkah simulasi yang dilakukan.

BAB IV : ANALISIS UNJUK KERJA SISTEM

Merupakan analisa terhadap simulasi yang telah dilakukan, apakah simulasi yang dilakukan sesuai dengan yang diharapkan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dari analisa yang telah dilakukan, serta merekomendasi atau saran untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan dapat diamati beberapa hal, antara lain sebagai berikut :

1. Keberadaan *block interleaver* dan *convolutional interleaver* tidak berpengaruh secara efisien terhadap unjuk kerja sistem MC-CDMA ketika dilewatkan pada kanal yang tidak *bursty*. Performansi sistem sangat baik ketika kecepatan user 0 km/jam karena membutuhkan E_b/N_0 paling besar 0,5 dB.
2. Ukuran yang paling baik digunakan dalam sistem ini untuk *block interleaver* adalah 32 x 18 dan untuk *convolutional interleaver* adalah 84 cabang. Namun semakin besar ukuran interleaver maka semakin besar pula delay prosesnya. Selain dipengaruhi oleh ukuran interleaver delay proses juga dipengaruhi oleh durasi simbol tiap satu bit.
3. Penggunaan modulasi yang berbeda-beda memberikan kesimpulan bahwa sistem ini hanya cocok untuk digunakan modulasi M-PSK. Karena dengan menggunakan modulasi lain, pada sistem ini M-QAM, membutuhkan gain yang cukup besar. Baik untuk *block interleaver* ataupun *convolutional interleaver* untuk mencapai BER 10^{-4} dibutuhkan E_b/N_0 lebih besar dari 30 dB.
4. Subcarrier yang lebih baik pada simulasi ini adalah jumlah subcarrier yang paling besar yaitu 16 subcarrier. Pada kecepatan 60 km/jam dibutuhkan E_b/N_0 sebesar 6 dB, sedangkan pada kecepatan user 3 km/jam E_b/N_0 yang dibutuhkan adalah 8 dB.

BAB 5
KESIMPULAN DAN SARAN

5.2. Saran

Ada beberapa hal yang dapat dilakukan dimasa yang akan datang, antara lain sebagai berikut :

1. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan analisis sistem ditinjau dari kapasitas sistem, sehingga dapat dilakukan analisis kinerja sistem yang diukur baik dari kualitas dan kapasitas.
2. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk membandingkan performansi dari interleaver dengan inner code dalam system MC-CDMA. Dan bagaimana jika keduanya digunakan dalam satu sistem.
3. Pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk dilakukan analisa pada kanal yang benar-benar kondisinya terjadi *error* yang *burst* serta ditambahkan kondisi user yang mendapat interferensi dari *user* lain atau dengan menggunakan *multicarrier* yang multiuser. Serta ditambahkan pula adanya perubahan respon kanal.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bimo Dewantoro, “*Analisa Performansi MC-CDMA Menggunakan Teknik Predictive Power Control Dan Adaptive Modulation Pada Kanal Fading Rayleigh*”, Jurusan Teknik Elektro STT Telkom. 2004.
- [2] Sklar, Bernard, “*Digital Communications – Fundamental and Applications*”, Prentice Hall Inc., 1998.
- [3] Richard Van Nee, Ramjee Prasad, “*OFDM for Wireless Communication*”, Artech House, Boston, London, 2000.
- [4] Lawrey, Eric, “*The Suitability of OFDM as a Modulation Technique for Wireless Telecommunication, with a CDMA comparison*”, Thesis submitted in Computer System Engineering at James Cook University, October 1997.
- [5] Sh.Zigangirov, Kamil. “*Theory Of Coded Division Multiple Access Communication*”, IEEE press. 2004.
- [6] Eka, lemansyah Asep. “*Pengaruh Interleaver Terhadap Unjuk Kerja Trellis Code Orthogonal Frequency Division Multiplexing (TCOFDM) Pada Kanal Radio Mobile*”, Jurusan Teknik Elektro STT Telkom. 2006.
- [7] Budiman, Gelar. “*Konfigurasi MIMO MC-CDMA Pada Kanal Fading Rayleigh*”, Jurusan Teknik Elektro STT Telkom. 2005.
- [8] Linnartz, jean-Paul, “*Multi-Carrier CDMA (MC-CDMA)*”, PIMRC conference in Yokohama. 1993.
- [9] Lee, Jhong S., and Leonard E. Miller, “*CDMA Systems Engineering Handbook*”, Artech House, Boston, 1998.
- [10] Haykin ,Simon, “*Communication Systems*, USA : Wiley, 2001
- [11] Theodore S. Rappaport, “*Wireless Communications*”, Prentice Hall, 2002
- [12] Theodore S. Rappaport, “*Wireless Communication.*”, Prentice Hall PTR. New Jersey. 1996.
- [13] Hanna, S.A., “*Convolutional Interleaving for Digital Radio Communications*”, Hanada Electronics, IEEE. 1993.

- [14] Nachwan MA, “*Propagasi Sinyal Pada Kanal Fading Komunikasi Bergerak*”, lecture note, Mobilecomm.Labs-STTTelkom, Revisi Juli 2003.
- [15] Jatmiko, Sigit Budi, “*Analisis Performansi Multi-Code Multicarrier CDMA (MC-MC-CDMA) Pada Kanal Multipath Fading*”, Jurusan Teknik Elektro STT Telkom. 2005.

