

**Pengujian Algoritma Blind Adaptif Channel Shortening
Pada Multi-carrier Modulation (MCM)
Berdasarkan Sum-squared Auto-correlation Minimization
(SAM).**

Danil Gumilar / 0322172

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha
Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia
Email : dods_gum@yahoo.com

ABSTRAK

Dalam pengembangan teknologi telekomunikasi muncul permasalahan, yaitu bagaimana untuk meningkatkan kualitas sinyal dan kapasitas sistem tanpa menambah *bandwidth* untuk mendukung kecepatan dan ketepatan transmisi data. Dalam sistem komunikasi juga dihadapkan pada fenomena *multipath fading*. Penggunaan teknik Multi-carrier Modulation (MCM) yaitu Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) merupakan salah satu jalan keluar untuk mengubah multipath fading yang tadinya merupakan kerugian menjadi justru menguntungkan.

Pada Tugas Akhir ini akan dibahas tentang algoritma *Blind Adaptive Channel Shortening* untuk memperbaharui koefisien dari Time Domain Equalizer (TEQ) dalam sistem yang menggunakan Multi-carrier Modulation (MCM). Teknik ini menggunakan istilah *Sum-squared Auto-correlation* untuk meminimalisasi respon impuls kanal efektif diluar panjang window yang diinginkan. Algoritma yang dimaksud adalah "Sum-squared Auto-correlation Minimization (SAM)" dengan syarat input sinyal adalah rata-rata nol, sinyal putih dan Wide-sense Stasionary (WSS) dengan mengimplementasikan algoritma stochastis gradient descent sebagai algoritma adaptif. Hasil dari simulasi telah

disediakan, dengan menunjukkan kesuksesan algoritma SAM dalam sistem ADSL.

Kata kunci : Multicarrier, OFDM, Channel Shortening, Ekualisasi.

**Blind Adaptif Channel Shortening Algorithm
At Multi-carrier Modulation (MCM)
By Sum-squared Auto-correlation Minimization (SAM).**

Danil Gumilar / 0322172

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha
Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia
Email : dods_gum@yahoo.com

ABSTRACT

The problems in updating the technology of communication are how to increase the signal quality and the capacity of the system without increasing the bandwidth to support the speed and the accuracy of the data transmission. This communication system also face the phenomenon of multipath fading. The usage of Multi-carrier Modulation (MCM) such as Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) was the ways out to change multipath fading which at first was loss becomes exactly profits.

This final project will be studied about *Blind Adaptive Channel Shortening* Algorithm for updating the coefficients of a Time Domain Equalizer (TEQ) in a system employing Multicarrier Modulation (MCM). The technique attempts to minimize the sum-squared auto-correlation terms of the effective channel impulse response outside a window of desired length. The proposed algorithm, “Sum-squared Auto-correlation Minimization (SAM)”, requires the source sequence to be zero-mean, white and wide-sense stationary, and it is implemented a stochastic gradient descent algorithm as Adaptive Algorithm. Simulation results have been provided, demonstrating the success of the SAM Algorithm in an ADSL.

Keyword : Multicarrier, OFDM, Channel Shortening, Equalization.

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	
ABSTRACT	
KATA PENGANTAR	
DAFTAR ISI	
DAFTAR GAMBAR	
DAFTAR TABEL	

BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang.....	
I.2. Identifikasi Masalah.....	
I.3. Perumusan Masalah.....	
I.3. Tujuan.....	
I.4. Pembatasan Masalah.....	
I.5. Sistematika Penulisan.....	

BAB II LANDASAN TEORI

II.1.Asymetric Digital Subscriber Line (ADSL).....	
II.1.1. Single-carrier Modulation.....	
II.1.2. Multi-carrier Modulation.....	
II.1.2.1. OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing.....	
II.1.2.1.1. Keunggulan dan Kelemahan OFDM.....	
II.1.2.1.2. Cyclic Prefix (CP) Dari OFDM.....	
II.2. Transformasi Fourier.....	
II.2.1. Transformasi Fourier Diskrit (DFT).....	
II.2.2. Fast Fourier Transform (FFT).....	
II.3. Additive White Gaussian Noise.....	
II.3.1. Representasi Matematika.....	
II.3.2. Karakteristik Statistik AWGN.....	

12

II.4. Prinsip Ekualisasi.....	
II.5. Teknik Estimasi Kanal dan Ekualisasi.....	18
II.5. Sam-squared Auto-correlation Minimization.....	

BAB III PROSES ADAPTIF CHANNEL SHORTENING BERDASARKAN SAM

III.1. Diagram Blok Simulasi.....	23
III.1.1. Diagram Blok Input.....	24
III.1.2. Diagram Blok Sistem Adaptif Time Domain Equalizer (TEQ).....	26
III.1.3. Diagram Blok Output.....	28

BAB IV ANALISA HASIL SIMULASI

IV.1. Spesifikasi Simulasi.....	29
IV.2. Hasil Simulasi.....	30

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan.....	33
V.2. Saran.....	33

DAFTAR PUSTAKA.....	34
----------------------------	-----------

LAMPIRAN A : M-File Matlab

LAMPIRAN B : Gambar Hasil Simulasi Pengujian

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 2.1	Bagan dasar dari OFDM.....	9
Gambar 2.2	Perbandingan spektrum single carrier, FDM dan OFDM....	10
Gambar 2.3	Perubahan <i>selective fading</i> menjadi <i>flat fading</i>	11
Gambar 2.4	Pola <i>cyclic prefix(CP)</i>	13
Gambar 2.5	Representasi dari AWGN.....	15
Gambar 2.6.	Kepadatan Spektral Daya <i>Noise White Gaussian Noise</i> (WGN).....	16
Gambar 2.7.	Fungsi Autokorelasi WGN.....	16
Gambar 2.8.	Blok Diagram OFDM.....	19
Gambar 2.9.	Dua tipe dasar penyisipan sinyal pilot pada system OFDM untuk estimasi kanal.....	19
Gambar 3.1	Diagram Blok simulasi ekualisasi kanal pada modulasi multicarrier.....	23
Gambar 3.2	Diagram blok Input.....	24
Gambar 3.3	Model system Adaptif TEQ.....	26
Gambar 3.4	Diagram blok output.....	28
Gambar 4.1	Hasil dari SAM berdasarkan CSA loop 1.....	30
Gambar 4.2	Respon Impuls Time Domain Equalizer.....	31
Gambar 4.3	Perbandingan SAM dengan harga iterasi, untuk 40 dB SNR.....	31
Gambar 4.4	Perbandingan nilai bit rate dengan harga iterasi, untuk 40 dB SNR.....	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III.1 Daftar simbol.....	27