

Identifikasi Kanal pada Sistem Komunikasi Wireless

Windu Nurfebtiaman/ 0322085

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

ABSTRAK

Komunikasi *wireless* adalah suatu perpindahan informasi jarak jauh tanpa menggunakan konduktor elektrik atau kawat tembaga. Jarak jauh dimaksud bisa pendek (beberapa meter) atau sangat jauh (ribuan atau bahkan jutaan kilometer untuk komunikasi radio). Dengan berkembangnya kebutuhan layanan-layanan komunikasi *wireless*, termasuk komunikasi *mobile* dan *broadband multimedia*, maka diperlukan kapasitas *wireless* dan *data rate* yang lebih tinggi dibandingkan dengan kebutuhan sekarang ini. Tidak seperti *fixed-line*, hubungan komunikasi *wireless* sangat rentan terhadap perubahan kanal terutama pada komunikasi *mobile*.

Identifikasi kanal dilakukan dengan menggunakan kriteria *Minimum Mean Square Error* (MMSE) sehingga didapatkan error yang sekecil-kecilnya. Pengujian yang dilakukan berdasarkan 3 perubahan masukan yaitu dengan cara mengirimkan sejumlah data, sejumlah *training* simbol, dan nilai SNR yang berbeda-beda.

Dari hasil pengujian didapatkan bahwa dengan kondisi data yang banyak serta *training* simbol yang banyak membuat equalizer kanal berhasil mengestimasi dan mengidentifikasi kanal dengan *error* yang minimum. SNR yang kecil membuat proses equalisasi menjadi sulit dilakukan akan tetapi equalisasi kanal masih dapat mengikuti respon kanal yang diinginkan.

Kata kunci: identifikasi, wireless, equalizer, dan MMSE.

Channel Identification for Wireless Communication Systems

Windu Nurfebtiaman/ 0322085

Department of Electrical Engineering, Faculty of Techniques,
Maranatha Christian University
Jalan Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia
Email: Windu.Nurfebtiaman@yahoo.com

ABSTRACT

Wireless communication is a way for transferring information over a distance without the use of electrical conductors or wires. The distances involved may be short (a few meters) or very long (thousands or even millions of kilometers for radio communications). By the necessity service of wireless communication, include mobile communication and broadband multimedia, will require a higher capacity and data rate. Unlike fixed line, wireless communication links are highly susceptible to channel variations particularly in mobile environment.

Channel identification estimated an error by Minimum Mean Square Error (MMSE) algorithm in order to get scrupulously error. In practice it is done by input a variance total number of data, total number of training symbols and SNR value.

The outcome prove that by amount of data and training symbols cause channel equalizer manage to estimate and identify error with minimum error. Smaller SNR value cause equalization process unable to be done yet channel equalizer able to keep pace with desirable channel response.

Keywords: identification, wireless, equalizer and MMSE

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Identifikasi Masalah.....	2
I.3. Tujuan.....	2
I.4. Pembatasan Masalah.....	2
I.5. Sistematika Pembahasan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
II.1. <i>Quadrature Amplitude Modulation (QAM)</i>	4
II.2. <i>Quadrature Phase Shift Keying (QPSK)</i>	5
II.3. Algoritma MMSE (<i>Minimum Mean Square Error</i>).....	6
II.4. <i>Additive White Gaussian Noise (AWGN)</i>	7
II.4.1. Representasi Matematika.....	7
II.4.2. Karakteristik Statistik AWGN.....	8
II.5. Prinsip Equalisasi.....	9
II.5.1. Equalizer pada penerima.....	12
II.5.2. Jenis-jenis Teknik Equalisasi.....	13
II.5.3. Equalisasi Linier.....	16
II.5.4. Equalisasi Nonlinier.....	18
II.5.4.1. <i>Decision Feedback Equalization (DFE)</i>	19
II.5.4.2. <i>Maximum Likelihood Sequence Estimation (MLSE) Equalizer</i>	21

BAB III PROSES IDENTIFIKASI KANAL

III.1. Proses pada Identifikasi Kanal.....	24
III.2. Diagram Alir Proses.....	25

BAB IV ANALISA HASIL SIMULASI

IV.1. Proses Pengujian.....	28
IV.1.1. Pengujian terhadap Jumlah Data dan Jumlah <i>Training</i> Simbol.....	28
IV.1.2. Pengujian terhadap Nilai SNR.....	29
IV.2. Hasil Simulasi.....	30
IV.2.1. Hasil Simulasi Pengujian terhadap Jumlah Data dan Jumlah <i>Training</i> Simbol.....	30
IV.2.2. Hasil Simulasi dengan Nilai SNR.....	35

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan.....	38
V.2. Saran.....	38

DAFTAR PUSTAKA	39
-----------------------------	----

LAMPIRAN A : Gambar Hasil Simulasi Pengujian

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar II.1	Diagram Konstelasi Sinyal 16-QAM.....	5
Gambar II.2	Diagram Konstelasi QPSK dengan <i>Gray Coding</i>	5
Gambar II.3	Representasi dari AWGN.....	7
Gambar II.4	Kepadatan Spektral Daya <i>Noise White Gaussian Noise</i> (WGN).....	8
Gambar II.5	Fungsi Autokorelasi WGN.....	8
Gambar II.6	Diagram Blok Sistem Komunikasi Sederhana Menggunakan Adaptif Equalizer pada penerima.....	11
Gambar II.7	Pengklasifikasian Equalizer.....	14
Gambar II.8	Struktur Dasar Equalizer Linier <i>Transversal</i>	15
Gambar II.9	<i>Tapped Filter Delay Line</i> dengan <i>Feedforward</i> dan <i>Feedback</i>	15
Gambar II.10	Struktur Equalizer Linier <i>Transversal</i>	17
Gambar II.11	Struktur <i>Lattice</i> Equalizer.....	18
Gambar II.12	<i>Decision Feedback</i> Equalizer (DFE).....	20
Gambar II.13	<i>Predictive Decision Feedback</i> Equalizer.....	21
Gambar II.14	Struktur <i>Maximum Likelihood Sequence Estimator</i> (MLSE) dengan Adaptif <i>Match Filter</i>	23
Gambar III.1	Sistem Komunikasi <i>Wireless</i> dengan kanal Equalizer.....	24
Gambar III.2	Diagram Alir Proses Keseluruhan.....	25
Gambar III.3	Diagram Alir pada Proses Simulasi Sinyal.....	26
Gambar III.4	Diagram Alir Proses yang Terjadi di Kanal.....	27
Gambar IV.1.a	Simbol yang Dikirimkan pada $T=1000$, $M=200$ dan $SNR=35$ dB.....	30
Gambar IV.1.b	Simbol yang Dikirimkan pada $T=100000$, $M=20000$ dan $SNR=35$ dB.....	31

Gambar IV.2.a	Sampel yang Diterima pada $T=1000$, $M=200$ dan $SNR=35$ dB.....	31
Gambar IV.2.b	Sampel yang Diterima pada $T=100000$, $M=20000$ dan $SNR=35$ dB.....	32
Gambar IV.3.a	Simbol yang Telah Diequalisasi pada $T=1000$, $M=200$ dan $SNR=35$ dB.....	33
Gambar IV.3.b	Simbol yang Telah Diequalisasi pada $T=100000$, $M=20000$ dan $SNR=35$ dB.....	33
Gambar IV.4.a	Respon Kanal dengan $T=1000$, $M=200$ dan $SNR=35$ dB.....	34
Gambar IV.4.b	Respon Kanal dengan $T=100000$, $M=20000$ dan $SNR=35$ dB.....	34
Gambar IV.5	Simbol yang Dikirimkan dengan $T=1000$, $M=500$ dan $SNR=5$ dB.....	36
Gambar IV.6	Sampel yang Diterima dengan $T=1000$, $M=500$ dan $SNR=5$ dB.....	36
Gambar IV.7	Simbol yang Telah Diequalisasi dengan $T=1000$, $M=500$ dan $SNR=5$ dB.....	37
Gambar IV.8	Respon Kanal dengan $T=1000$, $M=500$ dan $SNR=5$ dB.....	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel IV.1 Pengujian terhadap Jumlah Data dan Jumlah <i>Training</i> Simbol...	28
Tabel IV.2 Pengujian terhadap Nilai SNR.....	29