

ABSTRAK

Komunikasi digital dengan menggunakan *Multiple-Input-Multiple-Output (MIMO)* muncul sebagai salah satu terobosan yang sangat mengesankan untuk komunikasi modern dewasa ini. Teknologi ini memiliki kemampuan untuk memperbaiki masalah kapasitas trafik pada jaringan tanpa kabel yang sering disebut *bottleneck* di masa depan.

Sistem MIMO menjadi topik yang sangat menarik untuk dibahas karena kemampuannya dalam mengatasi *multipath fading* yang selalu menjadi masalah dalam komunikasi tanpa kabel. Sistem MIMO memanfaatkan *multipath fading* sebagai kanal untuk mentransmisikan data dengan menggunakan duplikasi kode.

Dalam Tugas Akhir ini telah direalisasikan simulasi untuk skema konfigurasi sistem MIMO 2x2. Simulasi dilakukan menggunakan MATLAB 7.0.1. pada kondisi kanal AWGN dan kondisi kanal fading terdistribusi *Rayleigh flat fading*. Selain itu juga dilakukan uji coba dengan berbagai kondisi yang berbeda, yaitu adanya perubahan jumlah simbol, dan perubahan sinyal mapper. Dari simulasi sistem MIMO ini, terlihat bahwa *Symbol Error Rate (SER)* mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya jalur *multipath fading*.

ABSTRACT

Digital communication using multiple input multiple output (MIMO) has recently emerged as one of the most significant technical breakthroughs in modern communications. This technology has an ability to resolve the bottleneck of traffic capacity in future Internet-intensive wireless networks.

MIMO system becomes an interesting topic to be studied because its capability to overcome multipath fading problem, which is always troublesome in wireless communication. The multipath fading is used as a channel to transmit duplication of codes.

In this Final Project has been realized simulation of a configuration scheme of MIMO 2x2 system. The simulation is done by using MATLAB 7.0.1. software with AWGN channel condition and fading channel condition. The fading channel condition is Rayleigh distributed flat fading. In addition, it is done for some different conditions, such as different number of symbols and different signal mappers. From the simulation, it is shown that the Symbol Error Rate (SER) decreases as the number of multipath fading increases.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan pembuatan laporan tugas akhir yang berjudul “GAIN DIVERSITAS UNTUK MENINGKATKAN THROUGHPUT PADA SISTEM KOMUNIKASI WIRELESS”. Tanpa bantuan-Nya penulis tidak akan dapat menyelesaikan pembuatan tugas akhir ini. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu prasyarat akademis yang harus dilakukan dalam rangka menempuh program sarjana (S1) mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Kristen Maranatha.

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bimbingan, bantuan, pengarahan dan dukungan dalam banyak hal. Oleh karena itu, pada kesempatan ini tak lupa penulis juga ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga tercinta yang senantiasa memberikan dukungan moral maupun materi yang tiada henti.
2. Bapak Riko Arlando S. S.T., M.T., selaku dosen pembimbing pelaksanaan Tugas Akhir.
3. Bapak Ir. Aan Darmawan, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
4. Ibu Ir. Anita Supartono M.Sc., selaku Koordinator Tugas Akhir.
5. Bapak Tio Dewantho selaku dosen wali atas bimbingan, bantuan dan saran-sarannya.
6. Bapak Ir. Supartono, M.Sc., Bapak Drs. Zaenal Abidin, M.Sc., dan Ibu Ratnadewi, ST., MT. sebagai dosen penguji penulis pada seminar dan sidang.
7. Teman – teman penulis Mahar, Cipta, Lutfi, Widya, Evan, serta semua yang namanya tidak akan cukup untuk dituliskan satu per satu di sini, atas dukungan, doa, dan bantuannya kepada penulis.

8. Seluruh petugas Tata Usaha Fakultas Teknik Elektro Universitas Kristen Maranatha.
9. Seluruh petugas Laboratorium Fakultas Teknik Elektro Universitas Kristen Maranatha.
10. Seluruh petugas perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Kristen Maranatha.
11. Seluruh karyawan Universitas Kristen Maranatha.
12. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu di sini.

Penulis menyadari hasil Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan pesan yang bermanfaat untuk pengembangan lebih lanjut.

Bandung, Juli 2006

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Identifikasi Masalah	2
I.3. Tujuan.....	2
I.4. Pembatasan Masalah	2
I.5. Sistematika Penulisan.....	2
BAB II LANDASAN TEORI	4
II.1. Teknik Spektral Tersebar	4
II.2. Prinsip <i>Dasar Multiple Input Multiple Output</i> (MIMO).....	5
II.3. Konsep Teori Informasi Pada MIMO	5
II.3.1. Kanal Diketahui Pada Pengirim	7
II.3.2. Kanal Tidak Diketahui Pada Pengirim.....	8
BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI SISTEM MIMO GAIN	
DIVERSITAS.....	9
III.1. Pemodelan Sistem MIMO	9
III.2. Gain Diversitas.....	10
III.2.1. Diversitas Antena	11

III.2.2. Teknik Penggabungan Diversitas	12
III.3. Skema Alamouti.....	15
III.4. Pemodelan Kanal Transmisi	17
III.5. Pemodelan Kanal AWGN	17
III.6. <i>Binary Phase Shift Keying (BPSK) Mapper</i>	18
III.7. <i>Quadrature Phase Shift Keying (QPSK) Mapper</i>	19
BAB IV ANALISA KINERJA SISTEM MIMO GAIN DIVERSITAS	20
IV.1 Skema Simulasi Sistem MIMO	20
IV.2 Hasil Simulasi Sistem MIMO.....	23
IV.2.1. Kanal <i>Flat Fading</i>	23
IV.2.2. Perubahan Jumlah Simbol	23
IV.2.3. Perubahan Tipe Modulasi	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	29
V.1 Kesimpulan.....	29
V.2 Saran.....	29

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN : KODE PROGRAM SISTEM MIMO MENGGUNAKAN MATLAB

7.0.1.

DAFTAR TABEL

Tabel III.1. Notasi Sinyal Terima Pada Skema 2x2.....	15
---	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Diagram Blok Dari Sistem MIMO.....	5
Gambar III.1. Pemodelan Sistem MIMO secara umum.....	9
Gambar III.2. Skema <i>Selective Combining</i>	13
Gambar III.3. Skema <i>Maximal Ratio Combining</i>	14
Gambar III.4. Skema <i>Equal Gain Combining</i>	15
Gambar III.5. Model Kanal Secara Umum	17
Gambar III.6. Pemodelan Kanal AWGN	18
Gambar IV.1. Diagram Alir Simulasi Sistem MIMO	20
Gambar IV.2. Diagram Alir Kanal Fading	21
Gambar IV.3. Diagram Alir Kanal AWGN.....	22
Gambar IV.4. Gain Diversitas pada BPSK dan jumlah simbol 50000	23
Gambar IV.5. Gain Diversitas pada BPSK dan jumlah simbol 100000	24
Gambar IV.6. Gain Diversitas pada BPSK dan jumlah simbol 1000000	25
Gambar IV.7. Gain Diversitas pada QPSK dan jumlah simbol 50000	25
Gambar IV.8. Gain Diversitas pada QPSK dan jumlah simbol 100000	26
Gambar IV.9. Gain Diversitas pada QPSK dan jumlah simbol 1000000	27
Gambar IV.10. Perbandingan Gain Diversitas pada BPSK dan QPSK dengan jumlah simbol yang sama	28

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN : KODE PROGRAM SISTEM MIMO MENGGUNAKAN
MATLAB 7.0.1.