

Analisis Throughput Pada Sistem MIMO dan SISO

Febriani Veronika Purba (0722120)

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

ABSTRAK

Beberapa keterbatasan komunikasi *wireless* adalah jumlah kanal yang terbatas. WIFI dengan teknologi SISO (*Single Input Single Output*) mempunyai kekurangan yaitu adanya penurunan *throughput*. Solusi yang dapat mengatasi keterbatasan ini adalah dengan menggunakan teknologi MIMO.

Metode MIMO menggunakan antena lebih dari satu pada *transmitter* maupun *receiver*-nya yang bertujuan untuk menjadikan sinyal pantulan sebagai penguat sinyal utama sehingga tidak saling meniadakan.

Throughput pada sistem MIMO dengan trafik data TCP *Upstream* maupun *downstream packet loss* sebesar 0% dikategorikan sangat bagus dan *throughput* bagus. Dengan trafik data UDP *Upstream* maupun *Downstream packet loss* sebesar 0% dikategorikan sangat bagus dan *throughput* sedang. Sedangkan pada sistem SISO dengan trafik data TCP maupun UDP baik *Upstream* maupun *Downstream packet loss* sebesar 0% dikategorikan sangat bagus walaupun *throughput* kurang bagus.

Kata kunci : Multiple Input Multiple Output (MIMO), Single Input Single Output (SISO), *Spatial Multiplexing*.

Throughput Analysis on SISO and MIMO System

Febriani Veronika Purba (0722120)

**Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering,
Maranatha Christian University
Prof. Drg. Suria Sumantri 65 Street
Bandung 40164, Indonesia
Email : febri_vayung@yahoo.com**

ABSTRACT

The number of the channel in wireless communications are limited. WIFI technology with SISO (Single Input Single Output) has the lack of decrease in throughput. The solutions of this case is by using MIMO technology.

The method of MIMO use more than one antenna on the transmitter and receiver which has aims to reflected the signal as the main signal amplifier so it is not mutually each other.

The MIMO system throughput with TCP data traffic both Upstream and Downstream that have 0% packet loss that categorized as very good and the throughput is also good. UDP data traffic Upstream and Downstream that have 0% packet loss categorized as being very good and medium throughput. While the SISO system with TCP and UDP data traffic both Upstream and Downstream 0% packet loss categorized as very good although the throughput is less good.

Keyword: Multiple Input Multiple Output (MIMO), Single Input Single Output (SISO), Spatial Multiplexing.

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR SINGKATAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	1
1.3 Perumusan Masalah.....	1
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Pembatasan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Single Input Single Output (SISO).....	4
2.2 Single Input Multiple Output (SIMO).....	4
2.3 Multiple Input Single Output (MISO).....	5
2.4 Multiple Input Multiple Output (MIMO).....	6
2.5 Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM).....	8

2.5.1 Prinsip Kerja OFDM.....	9
2.5.2 Keuntungan OFDM.....	10
2.5.3 Kelemahan OFDM.....	10
2.6 Kanal Nirkabel (Wireless Channel).....	11
2.7 Kanal Multipath.....	11
2.8 Spatial Multiplexing.....	11
2.9 Throughput.....	12
2.10 Interferensi.....	12
2.10.1 Interferensi Co-Channel.....	12
2.10.2 Adjacent-Channel Interference.....	12
2.11 TCP.....	13
2.12 UDP.....	13

BAB III PERANCANGAN SISTEM

3.1 Pemodelan Sistem MIMO.....	15
3.2 Diagram Blok Sistem JPerf.....	16
3.3 Metode Pengukuran.....	16
3.4 Spesifikasi Perangkat Keras.....	17
3.5 Spesifikasi Perangkat Lunak.....	19
3.6 Rencana Implementasi.....	19
3.7 Diagram Alir UpLink.....	21
3.8 Diagram Alir DownLink.....	21
3.9 Langkah-langkah Pengujian JPerf.....	22

3.10 Parameter yang akan dianalisis.....	26
3.10.1 Throughput.....	26

BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA

4.1 Parameter.....	27
4.2 MIMO.....	29
4.2.1 Analisa dan data pengamatan kondisi UpStream.....	29
4.2.2 Analisa dan data pengamatan kondisi DownStream.....	32
4.3 SISO.....	35
4.3.1 Analisa dan data pengamatan kondisi UpStream.....	35
4.3.2 Analisa dan data pengamatan kondisi DownStream.....	38

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran.....	42

DAFTAR PUSTAKA.....	43
---------------------	----

LAMPIRAN A DATA PENGAMATAN MIMO

LAMPIRAN B DATA PENGAMATAN SISO

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Sistem SISO.....	4
Gambar II.2. Sistem SIMO.....	5
Gambar II.3.Sistem MISO.....	6
Gambar II.4. Perbandingan PAPR m-SLM $W=2$ pada Subcarrier $N=64$	7
Gambar II.5. Spektrum sinyal carrier OFDM.....	10
Gambar II.6. Pengirim dari Space Time Block Coding.....	12
Gambar II.7. Penerima dari Space Time Block coding.....	13
Gambar III.1. Pemodelan sistem MIMO secara umum.....	16
Gambar III.2. Topologi jaringan JPerf.....	17
Gambar III.3. Denah ruang lantai 3 PT Telekomunikasi Risti.....	20
Gambar III.4. Diagram alir Uplink.....	21
Gambar III.5. Diagram alir DownLink.....	21
Gambar III.6. Tampilan GUI pada JPerf.....	22
Gambar III.7. Penjelasan tampilan JPerf.....	22
Gambar III.8. Tampilan client dengan trafik UDP.....	24
Gambar III.9. Tampilan server dengan trafik data UDP.....	24
Gambar III.10. Tampilan client dengan trafik data TCP.....	25
Gambar III.11. Tampilan server dengan trafik data TCP.....	25

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1. Throughput.....	28
Tabel IV.2. Jitter.....	29
Tabel IV.3. Packet loss.....	29
Tabel IV.4. Trafik data TCP dengan parallel stream 1.....	30
Tabel IV.5. Trafik data TCP dengan parallel stream 2.....	31
Tabel IV.6. Trafik data UDP bandwidth 1 Mbytes/sec.....	31
Tabel IV.7. Trafik data UDP bandwidth 5 Mbytes/sec.....	32
Tabel IV.8. Trafik data UDP bandwidth 10 Mbytes/sec.....	32
Tabel IV.9. Trafik data TCP dengan parallel stream 1.....	33
Tabel IV.10. Trafik data TCP dengan parallel stream 2.....	34
Tabel IV.11. Trafik data UDP bandwidth 1 Mbytes/sec.....	34
Tabel IV.12. Trafik data UDP bandwidth 5 Mbytes/sec.....	35
Tabel IV.13. Trafik data UDP bandwidth 10 Mbytes/sec.....	36
Tabel IV.14. Trafik data TCP dengan parallel stream 1.....	36
Tabel IV.15. Trafik data TCP dengan parallel stream 2.....	37
Tabel IV.16. Trafik data UDP bandwidth 1 Mbytes/sec.....	38
Tabel IV.17. Trafik data UDP bandwidth 5 Mbytes/sec.....	39
Tabel IV.18. Trafik data UDP bandwidth 10 Mbytes/sec.....	39
Tabel IV.19. Trafik data TCP dengan parallel stream 1.....	40
Tabel IV.20. Trafik data TCP dengan parallel stream 2.....	41
Tabel IV.21. Trafik data UDP bandwidth 1 Mbytes/sec.....	41

Tabel IV.22. Trafik data UDP bandwidth 5 Mbytes/sec.....	42
Tabel IV.23. Trafik data UDP bandwidth 10 Mbytes/sec.....	43

DAFTAR SINGKATAN

SISO	<i>Single Input Single Output</i>
MIMO	<i>Multiple Input Multiple Output</i>
MISO	<i>Multiple Input Single Output</i>
SIMO	<i>Single Input Multiple Output</i>
SNR	<i>Signal to Noise Ratio</i>
STC	<i>Space Time Coding</i>
STBC	<i>Space Time Block Coding</i>
OFDM	<i>Orthogonal Frequency Division Multiplexing</i>
DMT	<i>Discrete Multitone Modulation</i>
FDM	<i>Frequency Division Multiplexing</i>
ISI	<i>Interchannel Interference</i>
PSK	<i>Phase Shift Keying</i>
QAM	<i>Quadrature Amplitude Modulation</i>
FFT	<i>Fast Fourier Transform</i>
DAC	<i>Digital-to-Analog Converters</i>
ADC	<i>Analog-to-Digital Converters</i>
AWGN	<i>Additive White Gaussian Noise</i>
ACI	<i>Adjacent-Channel Interference</i>
UDP	<i>User Datagram Protocol</i>
TCP	<i>Transmissions Control Protocol</i>
WIFI	<i>Wireless Fidelity</i>