

## **TUGAS AKHIR**

### **ANALIS PENGARUH *MULTIPATH FADING* TERHADAP PERFORMANSI *HIGH SPEED DOWNLINK PACKET ACCESS (HSDPA)* PADA DAERAH MARGA MULYA BEKASI UTARA**

Tugas Akhir Ini Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik Program Studi Teknik Elektro  
Peminatan Teknik Telekomunikasi



**Disusun Oleh**

**TIARMA SARAH RAHMAWATI SINGARIMBUN**

**10520500008**

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ELEKTRO**

**UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA**

**JAKARTA**

**2015**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALIS PENGARUH *MULTIPATH FADING* TERHADAP PERFORMANSI *HIGH SPEED DOWNLINK PACKET ACCESS (HSDPA)* PADA DAERAH MARGA MULYA  
BEKASI UTARA**

Tugas Akhir Ini Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik Program Studi Teknik Elektro  
Peminatan Teknik Telekomunikasi

Oleh :

**Tiarma Sarah Rahmawati Singarimbun**

**10520500008**

Menyetujui

Ir. Carolus Kaswandi, MSc

Pembimbing I

Susilo, S.Kom., MT

Pembimbing II

Mengetahui,

Ir. Bambang Widodo, MT

Kepala Program Studi FTE-UKI

## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tiarma Sarah Rahmawati Singarimbun

NIM : 1052050008

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul : **“ANALIS PENGARUH MULTIPATH FADING TERHADAP PERFORMANSI HIGH SPEED DOWNLINK PACKET ACCESS (HSDPA) PADA DAERAH MARGA MULYA BEKASI UTARA”** adalah hasil karya saya sendiri, sejauh yang saya ketahui, karya tulis ini bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah pernah di publikasikan, atau yang sudah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana lainnya di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian dimana sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Jakarta, Agustus 2015

(Tiarma Sarah Rahmawati Singarimbun)

Penulis

## ABSTRAK

HSDPA adalah sebuah teknologi komunikasi bergerak yang berteknologi 3,5G (*third and half generation*) yang termasuk dalam keluarga teknologi *High-Speed Packet Acces* (HSPA) yang mampu meningkatkan kecepatan transfer data mencapai 14,4Mbps untuk *download* data dan 2 Mbps untuk *upload* data.

Dari analisis yang telah dilakukan, diketahui bahwa jenis *fading* yang terjadi yaitu berupa *flat fading*. Dengan memvariasikan jarak antara *Node-B* dan *user equipment* (UE) dari 100 m – 500 m, diketahui juga bahwa rugi-rugi redaman propagasi (*path loss*) pada kondisi *non-line of sight* (NLOS) jauh lebih besar dibandingkan pada kondisi *line of sight* (LOS), sehingga daya terima pada kondisi NLOS menjadi lebih kecil.

*Kata kunci: High Speed Downlink Packet Access (HSDPA), path loss, signal to noise ratio (SNR), line of sight (LOS), non-line of sight (NLOS), Received Signal Strength Indication (RSSI)*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas penyertaan dan kasih karunia yang telah dilimpahkan-Nya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Penyusunan tugas akhir ini bertujuan untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh gelar sarjana strata satu pada jurusan elektro, peminatan teknik telekomunikasi, Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia.

Dalam usaha untuk menyusun tugas akhir ini, penulis telah mendapat banyak bantuan dan bimbingan yang tak ternilai dari berbagai pihak, baik berupa dukungan, kritik dan saran. Oleh dari itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. C. Kaswandi, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing 1, yang telah banyak meluangkan waktunya dalam membimbing, memotivasi dan memberi pengarahan kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
2. Bapak Susilo, S.Kom, MT selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan waktu untuk membimbing, memotivasi dan mengarahkan penulis hingga penulisan tugas akhir ini dapat selesai.
3. Bapak Ir. Bambang Widodo., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia yang telah memberikan bantuan, dan motivasi penulis selama penulisan tugas akhir ini.
4. Orang tua tercinta, keluarga besar serta orang-orang yang saya kasihi, atas doa dan dukungannya.
5. Teman angkatan 2010 yang lain telah membantu, memotivasi untuk membantu penyelesaian tugas akhir ini hingga selesai.
6. Semua adik angkatan baik 2011, 2012, 2013, dan 2014. Dipundak kalianlah sekarang perjuangan untuk memajukan Elektro.
7. Teman-teman diantaranya Choky , Jackson, Rotua, Roy Panggabean yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan yang telah membantu memberikan perhatian, dan doa, serta bimbingan serta pengarahan hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini, sehingga kritik dan saran dari semua pihak sangat diharapkan. Akhir kata penulis hanya berharap semoga penulisan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri serta kalangan civitas akademika lainnya.

Jakarta, Agustus 2015

(Tiarna Sarah Rahmawati Singarimbun)

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>TUGAS AKHIR .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I</b>	
<b>PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penulisan .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Metodologi Penulisan .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	2
<b>BAB II</b>	
<b>LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Sejarah HSDPA .....	4
2.2 Konsep Dasar <i>High Speed Downlink Packet Access</i> (HSDPA) .....	6
2.2.1 Keunggulan HSDPA.....	6
2.2.2 Kekurangan HSDPA .....	6
2.2.3 Kecepatan unduh data .....	7
2.3 Arsitektur Jaringan HSDPA .....	7
2.4 Model Kanal pada HSDPA .....	9
2.4.1 HS-DSCH ( <i>High Speed Downlink Shared Channel</i> ) .....	9
2.4.2 HS-SCCH ( <i>High Speed Shared Control Channel</i> ) .....	10
2.4.3 HS-DPCCH ( <i>Uplink High Speed Dedicated Physical Control Channel</i> ) .....	10

2.4.3.1	<i>Adaptive Modulation And Coding (AMC)</i>	11
2.4.3.2	<i>Channel Quality Indicator (CQI)</i>	12
2.4.3.3	<i>Hybrid Automatic Repeat and Request (HARQ)</i>	12
2.4.3.4	<i>Fast Scheduling</i>	12
2.5	Konfigurasi Jaringan HSDPA	13
2.6	<i>Link Budget</i>	14
2.6.1	Perhitungan <i>Link Budget</i>	14
2.7	Parameter Performansi HSDPA	14
2.7.1	Redaman Propagasi ( <i>Path Loss</i> )	15
2.7.2	Kondisi <i>Line Of Sight (LOS)</i>	15
2.7.3	Kondisi <i>Non-Line Of Sight (NLOS)</i>	18
2.7.4	<i>Signal to Noise Ratio (SNR)</i>	18
2.8	Pengertian <i>Received Signal Strength Indicator (RSSI)</i>	20
2.8.1	Range Normal RSSI	20
2.9	<i>Fading</i>	20
2.10	Permasalahan Akibat <i>Multipath Fading</i>	22
2.10.1	<i>Multipath Fading</i>	23
2.10.2	<i>Delay Spread</i>	23
2.10.3	<i>Intersymbol Interference</i>	23
2.10.4	<i>Doppler Shift</i>	24
2.10.5	<i>Rayleigh fading</i>	24
2.10.6	<i>Two-ray Rayleigh Fading</i>	25
2.11	<i>Rake Receiver</i>	25

### **BAB III**

#### **METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Metodologi Penelitian	28
3.1.1	Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.1.2	Populasi dan Sampel	28
3.1.3	Variabel Penelitian	29
3.2	Metode Pengumpulan Data	29

3.2.1	Metode Pengamatan .....	29
3.2.2	<i>Interview</i> .....	30
3.2.3	Studi Pustaka .....	30
3.3	Klasifikasi Data .....	30
3.3.1	Menurut Sumbernya .....	30
3.3.2	Menurut Jenisnya .....	30
3.4	Metode Analisis Data .....	31
<b>BAB IV</b>		
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Perhitungan Performansi HSDPA .....	32
4.2	Data Perhitungan dan Hasil Setiap Parameter .....	33
4.2.1	Redaman Propagasi ( <i>Path Loss</i> ) .....	33
4.2.2	Daya Terima .....	
4.2.3	.....	37
4.2.4	<i>Signal to Noise Ratio</i> (SNR) .....	40
4.3	Cara Penggunaan RSSI .....	42
<b>BAB V</b>		
	Kesimpulan .....	45
	Daftar Pustaka .....	46

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arsitektur HSDPA .....	7
Gambar 2.2	Arsitektur UTRAN .....	8
Gambar 2.3	Proses Kanal HSDPA .....	9
Gambar 2.4	HS-DSCH .....	10
Gambar 2.5	LOS .....	16
Gambar 2.6	LOS .....	16
Gambar 2.7	LOS .....	17
Gambar 2.8	Unit Penerima dalam keadaan diam .....	21
Gambar 2.9	Penerima dalam keadaan bergerak (tidak ada pantulan) .....	22
Gambar 2.10	Penerima dalam keadaan bergerak (dengan penghambur) .....	22
Gambar 2.11	Selubung <i>Rayleigh Fading</i> .....	24
Gambar 2.12	Model <i>Two-Ray Rayleigh Fading</i> .....	25
Gambar 2.13	Implementasi M cabang <i>RAKE Receiver</i> .....	26
Gambar 4.1	Grafik <i>Pathloss</i> terhadap jarak antara <i>Node-B</i> ke UE .....	37
Gambar 4.2	Grafik Daya Terima terhadap jarak antara <i>Node-B</i> ke UE .....	39
Gambar 4.3	Grafik SNR terhadap jarak antara <i>Node-B</i> ke UE .....	42
Gambar 4.4	<i>GSM Signal Monitoring</i> .....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Parameter <i>Link Budget</i> .....	33
Tabel 4.2 Nilai <i>pathloss</i> terhadap jarak antara <i>Node-B</i> dan UE .....	36
Tabel 4.3 Nilai Daya Terima Sinyal pada Kondisi LOS dan NLOS .....	39
Tabel 4.4 <i>Signal to Noise (SNR)</i> .....	41
Tabel 4.5 RSSI dengan <i>software GSM signal Monitoring</i> .....	43
Tabel 4.6 RSSI dengan <i>software GSM signal Monitoring</i> .....	43