

**ANALISIS MANAJEMEN INTERFERENSI
JARINGAN *UPLINK* 4G-LTE DENGAN
METODE POWER CONTROL DI PT
TELEKOMUNIKASI SELULER**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Sarjana Terapan
Pendidikan Sarjana Terapan Telekomunikasi Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi**

**OLEH:
INDAH AYU LESTARI
061340351485**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2017**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : INDAH AYU LESTARI
Nim : 0613 4035 1485
Program studi : Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang telah saya buat ini dengan judul “**Analisis Manajemen Interferensi Jaringan Uplink 4G-LTE di PT Telekomunikasi Indonesia**” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Agustus 2017
Penulis

INDAH AYU LESTARI

Motto

**SUCCESS DOESN'T COME TO
YOU, YOU'VE GO OUT AND GET
IT**

Saya persembahkan kepada:

- 1. Ayah dan Ibu yang selalu mendukung baik moril maupun materil**
- 2. Kakakku Widiya Syanurfani dan Adikku Erico Rafdiansyah**
- 3. Sahabat baikku Donny Dwi Septa Erlansyah**

ABSTRAK

ANALISIS MANAJEMEN INTERFERENSI JARINGAN *UPLINK* 4G-LTE DENGAN METODE *POWER CONTROL* DI PT TELEKOMUNIKASI INDONESIA
(2017: xiv :44 Halaman + 23 Gambar + 5 Tabel + 15 Lampiran)

INDAH AYU LESTARI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Teknologi LTE merupakan standar baru untuk jaringan 4G. Hasil studi menunjukkan bahwa LTE mampu memberikan kecepatan *downlink* hingga 100Mbps dan *uplink* hingga 50Mbps. Dalam peningkatan kecepatan transmisi data dan coverage pada jaringan 4G-LTE dapat menimbulkan gangguan-gangguan khususnya dari dalam sistem, misalnya interferensi. Interferensi yang timbul diakibatkan adanya peningkatan daya pada eNodeB. Untuk mengatasi interferensi yang terjadi digunakan metode *inner loop power control*. Parameter performansi yang digunakan dalam penelitian ini adalah PUSCH, SINR, BER, dan *Throughput*. Penelitian dilakukan pada *busy hour* yaitu pada jam 18.00 – 22.00 dan *normal hour* pada jam 01.00 – 05.00. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan nilai SINR *normal hour* adalah 100% > 0dB, *busy hour* 73% > 0dB. Nilai PUSCH *power normal hour* adalah 73% ≥ -115 dBm, *busy hour* 26% ≥ -115dBm. Nilai PUSCH *Interference normal hour* adalah 100% ≤ -115dBm, *busy hour* 100% ≤ -115dBm. nilai *Throughput normal hour* adalah 100% > 2Mbps, *busy hour* 66% >2Mbps. Nilai BER *normal hour* adalah 60% ≥ 6×10^{-3} , *busy hour* 53% ≤ 6×10^{-3} .

Kata Kunci: 4G-LTE, *inner loop power control*, PUSCH, SINR, BER, *throughput*

ABSTRACT

INTERFERENCE MANAGEMENT NETWORK ANALYSIS 4G-LTE UPLINK POWER CONTROL METHOD IN PT TELEKOMUNIKASI INDONESIA

(2017: xiv :44 Pages + 23 Picture + 5 Table+ 15 Attachment)

**INDAH AYU LESTARI
ELECTRICAL ENGINEERING
TELECOMMUNICATION ENGINEERING
POLYTECHNIC STATE OF SRIWIJAYA**

LTE technology is a new standard for 4G networks. The results show that LTE is able to provide downlink speeds up to 100Mbps and uplink up to 50Mbps. In increasing the speed of data transmission and coverage of the 4G-LTE network can cause interference especially from within the system. Interference causes from an increase in power on eNodeB. To overcome the interference that occurs is used inner loop power control method. Performance parameters used in this research are PUSCH, SINR, BER, and Throughput. The study was conducted at busy hour, at 18.00 - 22.00 and normal hour at 01.00 - 05.00. Based on the results of research that has been done normal SINR hour is 100% > 0dB, busy hour 73% > 0dB. PUSCH power in normal hour value is 73% \geq -115 dBm, busy hour 26% \geq -115dBm. PUSCH Interference normal hour value is 100% \leq -115dBm, busy hour 100% \leq -115dBm. Normal hour throughput value is 100% > 2Mbps, busy hour 66% > 2Mbps. BER normal hour value is 60% \geq 6×10^{-3} , busy hour 53% \leq 6×10^{-3} .

Key Word : *4G-LTE, inner loop power control, PUSCH, SINR, BER, throughput*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan dan hidayah-Nyalah penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya, yang merupakan salah satu syarat didalam menyelesaikan Program DIV pada Politeknik Negeri Sriwijaya. Penulis rangkum dalam sebuah Tugas Akhir yang diberi judul **“ANALISIS MANAJEMEN INTERFERENSI UPLINK 4G-LTE DENGAN METODE *POWER CONTROL* DI PT TELEKOMUNIKASI SELULER”**

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis mengalami berbagai macam kendala, namun berkat karunia-Nya dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan karena masih terbatasnya pengetahuan yang penulis miliki, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dan memotivasi dari pembaca demi kesempurnaan Laporan Akhir ini.

Dengan terselesaikannya Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT ataskarunia-Nya.
2. Bapak DR. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.

3. Bapak Carlos RS, S.T,M.T. selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Yudi Wijanarko,S.T,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Bapak Herman Yani,S.T,M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
6. Bapak Sopian Soim,S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi DIV Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
7. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Bapak Asriyadi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Kepada Ayahanda, Ibunda, Kakakku Widiya Syanurfani dan Adikku Erico Rafidiansyah serta keluarga tercinta yang telah memberikan semangat, doa restu serta dukungan baik secara moril maupun materil.
10. Terimakasih untuk Cucu Ungku H. Alamsyah selalu menghibur dan menyemangatiku, Irma, Azha, Reza, Dzaki, Ariq, Keisha, Ghaisan, Azriel, dan Bian.
11. Terimakasih untuk Donny Dwi Septa Erlansyah yang selalu menyemangati, menemani, mengingatkan, dan menghibur selama pembuatan Tugas Akhir ini.
12. Terimakasih untuk Sahabatku yang selalu mendukung, menghibur, dan menyemangatiku Try Rahmany Fajriah, Adinda Syafitri, Debby Setya Monica, dan Fadhillah Kurniati .
13. Terimakasih kepada sahabatku Rainbow Girls yang sudah saling mensupport satu sama lain yaitu: Aishah Garnis, Alysiah Wulandari, Anggia Nur Apriliza, Diah Liani, Mutia Rafika dan Pipid Wulandari.

14. Semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat kedepannya bagi rekan-rekan untuk dijadikan referensi. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Palembang, 17 Juli 2017

Penulis,

Indah Ayu Lestari

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
.....	
1.2 Perumusan Masalah.....	3
.....	
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
.....	
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	3
1.6 Metode Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Teknologi 4G (<i>Fourth-Generation</i>)	5

2.2 Konsep Teknologi 4G-LTE (<i>Long Term Evolution</i>)	5
2.2.1 Arsitektur Jaringan LTE.....	7
2.2.2 LTE <i>Physical Layer</i>	9
2.2.3 Teknik Modulasi pada LTE	11
2.2.4 MIMO (<i>Multiple Input Multiple Output</i>)	15
2.3 Interferensi	17
2.4 Metode Manajemen Interferensi	17
2.5 Konsep Metode <i>Power Control</i>	19
2.5 Parameter Performansi	24
BAB III METODELOGI PENELITIAN	
3.1 Prosedur Penelitian	25
3.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kegiatan	25
3.3 Perancangan Penelitian	26
3.4 Penentuan Data Parameter.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengukuran dengan iManager U2000	31
4.2 Hasil Pengukuran dengan iManager U2000	37
4.3 Hasil Perhitungan Berdasarkan Data Pengukuran.....	39
4.4 Grafik dan Analisa	42
4.4.1 Grafik dan Analisa Hasil Pengukuran	42
4.4.2 Grafik dan Analisa Hasil Perhitungan	46
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Perkembangan Telekomunikasi	6
Gambar 2.2 Arsitektur Jaringan LTE	7
Gambar 2.3 Struktur <i>Frame</i> Secara Umum	10
Gambar 2.4 Perbandingan Modulasi OFDMA dan SC-FDMA	13
Gambar 2.5 <i>Peak Average Power Ratio</i>	14
Gambar 2.6 Gelombang SC-FDMA Simbol Domain Waktu	14
Gambar 2.7 SC-FDMA simbol <i>Baseband</i> dan <i>Shifted</i> Domain Frekuensi.....	15
Gambar 2.8 MIMO pada LTE	15
Gambar 2.9 <i>Open Loop Power Control-PRACH</i>	20
Gambar 2.10 <i>Inner Loop Power Control-PUSCH</i>	21
Gambar 2.11 <i>Inner Loop Power Control-PUCCH</i>	22
Gambar 2.12 Closed Loop Power Control	23
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Kerangka Penelitian	27
Gambar 4.1 <i>Login iManager</i> U2000	31
Gambar 4.2 MML Command	32
Gambar 4.3 Insert Command	32
Gambar 4.4 Command Success	33
Gambar 4.5 Setting Power Density	33
Gambar 4.6 Query Result	34
Gambar 4.7 Nes Query Table	34
Gambar 4.8 Pilih Nama eNodeB	35

Gambar 4.9 Pemilihan Parameter	35
Gambar 4.10 Penetapan Waktu Record	36
Gambar 4.11 Click Query	36
Gambar 4.12 Tabel Hasil Record	37
Gambar 4.13 SINR <i>Normal Hour</i>	42
Gambar 4.14 SINR <i>Busy Hour</i>	43
Gambar 4.15 PUSCH <i>Normal Hour</i>	44
Gambar 4.16 PUSCH <i>Busy Hour</i>	44
Gambar 4.17 PUSCH <i>Interference Normal Hour</i>	45
Gambar 4.18 PUSCH <i>Interference Busy Hour</i>	46
Gambar 4.19 <i>Throughput Normal Hour</i>	46
Gambar 4.20 <i>Throughput Busy Hour</i>	47
Gambar 4.21 BER <i>Normal Hour</i>	48
Gambar 4.22 BER <i>Busy Hour</i>	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Evolusi Teknologi Telekomunikasi Seluler.....	7
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran pada <i>Normal Hour</i>	37
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran pada <i>Busy Hour</i>	38
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan pada <i>Normal Hour</i>	41
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan pada <i>Busy Hour</i>	41

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Keterangan Selesai Magang
- Lampiran 2 Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 3 Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 4 Lembar Konsultasi Tugas Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 5 Lembar Konsultasi Tugas Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 6 Surat Rekomendasi Ujian Tugas Akhir
- Lampiran 7 Paper *Proceeding*

