

OPTIMASI KUALITAS PENERIMAAN SINYAL DARI ANTENA *NODE B* PADA SISTEM *UMTS 3G* DENGAN *PHYSICAL TUNING*

Ricky Maulana Siahaan (NRP: 1222901)

Email: rickymsiahaan@gmail.com

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik

Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

ABSTRAK

Untuk menggelar layanan telekomunikasi seluler sangat berkaitan dengan luas cakupan layanan (*coverage*) dan kualitas sinyal yang baik. Pada sistem *UMTS 3G* ada dua parameter kuat sinyal yang sangat berperan penting pada kualitas jaringan, *RSCP* dan *EcNo*. Besar *RSCP* dan *EcNo* perlu diperhatikan agar layanan *UMTS 3G* tidak hanya luas secara wilayah, namun kuat sinyal yang diterima peralatan telekomunikasi pengguna mampu memberikan kualitas layanan yang baik.

Pada tugas akhir ini dibahas mengenai upaya perbaikan yang bisa dilakukan untuk meningkatkan kualitas layanan *UMTS 3G*. Pengukuran dilakukan pada *UMTS 3G* dengan frekuensi 2100 MHz di tiga lokasi. Upaya perbaikan ini disebut optimasi. Optimasi bisa dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya *physical tuning*. Hasil pengukuran dijadikan dasar perlu atau tidak dilakukan optimasi. Teknik pengukuran yang dilakukan dengan *drive test* menggunakan *software TEMS Investigation* lalu dianalisis menggunakan *software ACTIX*, sehingga bisa didapat keadaan nyata besar *RSCP* dan *EcNo* di daerah layanan *UMTS 3G*. Apabila diperlukan optimasi maka akan dilakukan perubahan parameter sudut elevasi dan *azimuth* antena.

Tujuan dari optimasi ini adalah meningkatkan persentase $RSCP \geq -90$ dBm dan $EcNo \geq -12$ dB yang disebut dengan istilah performansi. Pada lokasi 1 performansi $RSCP \geq -90$ dBm meningkat 23,23% dan $EcNo \geq -12$ dB meningkat 1,99%. Pada lokasi 2 performansi $RSCP \geq -90$ dBm meningkat 26,25% dan $EcNo \geq -12$ dB meningkat 12,78%. Sedangkan pada lokasi 3 optimasi *physical tuning* tidak dapat dilakukan karena kontur geografi cukup ekstrim.

Kata kunci: *UMTS, 3G, RSCP, EcNo, ACTIX, TEMS, drive test, physical tuning*

OPTIMIZATION OF SIGNAL RECEPTION QUALITY FROM NODE B ANTENNA ON UMTS 3G SYSTEM USING PHYSICAL TUNING

Ricky Maulana Siahaan (NRP: 1222901)

Email: rickymsiahaan@gmail.com

Electrical Engineering Department, Faculty of Engineering

Maranatha Christian University

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

ABSTRACT

Mobile telecommunication services is closely with its coverage services. In addition, quality of signal strength receipt by mobile device also important. On UMTS 3G, two parameters signal strength at mobile devices are RSCP and EcNo. RSCP and EcNo are most important to increase UMTS 3G quality for their customer not only for coverage area but also signal strength receipt by a mobile device that can provide great quality service.

In this final project is discussed how to improve mobile telecommunication coverage for UMTS 3G system. This effort is called optimization. To realize optimization for telecommunication network can be solved using physical tuning method. Optimization can be done if it required based on measurement results. To measure signal strength of UMTS 3G system can be used drive test method with TEMS Investigation software and will be analyzed with ACTIX software, to get actual signal strength in UMTS 3G coverage area service. If optimization is required then the elevation and azimuth on nodeB will be changed.

The main purpose of this optimization is to increase percentage of RSCP \geq -90 dBm and EcNo \geq -12 dB which is called performance. In location 1, RSCP \geq -90 dBm performance increase 23,23% and EcNo \geq -12 dB increase 1,99%. In location 2, RSCP \geq -90 dBm performance increase 26,25% and EcNo \geq -12 dB increase 12,78%. In location 3, there is no physical tuning optimization can be done because of extream contour area.

Key word: UMTS, 3G, RSCP, EcNo, ACTIX, TEMS, drive test, physical tuning.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN

PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR

KATA PENGANTAR

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii

BAB I PENDAHULUAN	1
--------------------------------	---

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4

BAB II DASAR TEORI	5
---------------------------------	---

2.1 Konsep Dasar <i>3G UMTS/WCDMA</i>	5
2.1.1 Arsitektur <i>3G UMTS</i>	6
2.1.1.1 <i>User equipment</i>	7

2.1.1.2 UTRAN.....	8
2.1.1.2.1 NodeB.....	9
2.1.1.2.2 RNC.....	9
2.1.1.3 Core Network.....	10
2.1.2 WCDMA Cell Breathing.....	10
2.1.3 Handover.....	11
2.1.4 Coverage VS Capacity.....	12
2.1.6 GSM VS WCDMA.....	13
2.2 WCDMA Optimization.....	14
2.2.1 Network Optimization.....	14
2.2.2 Drive test UMTS dan Analisis.....	16
2.2.2.1 Drive test.....	17
2.2.2.2 Analisis.....	19
2.2.3 Antenna System.....	20
2.2.3.1 Isotropic antenna.....	20
2.2.3.2 Antenna beam width.....	20
2.2.4 Physical Tuning Optimization.....	23
2.3 TEMS Investigation.....	26
2.4 ACTIX Software.....	27
BAB III PERANCANGAN OPTIMASI.....	28
3.1 Pengukuran Awal.....	28
3.2 Analisis logfile.....	28
3.3 Physical tuning.....	30
3.4 Pengukuran akhir dan analisis logfile.....	30
3.5 Performansi.....	31

BAB IV DATA PENGUKURAN DAN ANALISIS	33
4.1 Lokasi 1.....	33
4.1.1 Perbandingan <i>RSCP</i>	36
4.1.2 Perbandingan <i>EcNo</i>	38
4.1.3 Performansi.....	40
4.2 Lokasi 2.....	40
4.2.1 Perbandingan <i>RSCP</i>	41
4.2.2 Perbandingan <i>EcNo</i>	43
4.2.3 Performansi.....	44
4.3 Lokasi 3.....	45
4.3.1 Analisis <i>RSCP</i>	47
4.3.2 Analisis <i>EcNo</i>	48
4.3.3 Performansi.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN DATASHEET ANTENA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Perbedaan <i>TDD</i> dan <i>FDD</i>	6
Gambar 2.2	Arsitektur sistem <i>3G UMTS</i> secara sederhana.....	7
Gambar 2.3	Arsitektur <i>3G UMTS</i>	8
Gambar 2.4	Penyempitan area cakupan sel pada saat trafik tinggi.....	11
Gambar 2.5	Contoh tampilan secara <i>visual</i>	19
Gambar 2.6	<i>Radiation pattern</i> pada <i>main lobe</i> antena.....	21
Gambar 2.7	<i>Datasheet</i> untuk antena AGISSON dengan tipe DX-1710-2170-65-19.5i-M.....	22
Gambar 2.8	Sketsa <i>tilt adjustment</i>	23
Gambar 2.9	Perbedaan <i>mechanical tilt</i> dan <i>electrical tilt</i>	24
Gambar 2.10	Perbedaan <i>radiation pattern effect</i> dari <i>mechanical tilt</i> dan <i>electrical tilt</i>	24
Gambar 2.11	Sketsa perubahan <i>tilting</i> θ_1 menjadi θ_2	25
Gambar 2.12	<i>Azimuth</i> antena <i>nodeB</i>	26
Gambar 4.1	Hasil pengukuran awal <i>RSCP</i> pada lokasi 1 secara <i>visual</i>	34
Gambar 4.2	Sketsa pancaran antena <i>nodeB</i> 103543 terhadap wilayah pancaran radiasi.....	35
Gambar 4.3	Sketsa pancaran antena <i>nodeB</i> 101073 terhadap wilayah pancaran radiasi.....	36
Gambar 4.4	Perbandingan <i>RSCP</i> sebelum optimasi dan sesudah optimasi pada lokasi 1 secara <i>visual</i>	37
Gambar 4.5	Perbandingan <i>EcNo</i> sebelum optimasi dan sesudah optimasi pada lokasi 1 secara <i>visual</i>	39
Gambar 4.6	Hasil pengukuran <i>RSCP</i> kondisi awal pada lokasi 2 secara <i>visual</i>	41

Gambar 4.7	Perbandingan <i>RSCP</i> sebelum optimasi dan sesudah optimasi pada lokasi 2 secara <i>visual</i>	42
Gambar 4.8	Perbandingan <i>EcNo</i> sebelum optimasi dan sesudah optimasi pada lokasi 2 secara <i>visual</i>	44
Gambar 4. 9	Sketsa pancaran antena <i>nodeB</i> 101077 terhadap wilayah pancaran radiasi.....	46
Gambar 4. 10	Sketsa pancaran antena <i>nodeB</i> 100083 terhadap wilayah pancaran radiasi.....	46
Gambar 4.11	Hasil pengukuran <i>RSCP</i> kondisi awal pada lokasi 3 secara <i>visual</i>	47
Gambar 4.12	Hasil pengukuran <i>EcNo</i> kondisi awal pada lokasi 3 secara <i>visual</i>	49

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Contoh hasil statistika <i>RSCP</i> dari suatu pengukuran.....	32
Tabel 3.2	Perhitungan kumulatif untuk performansi <i>RSCP</i> dari tabel 3.1.....	32
Tabel 4.1	Jarak <i>upper 3 dB, main beam, lower 3 dB</i> pada lokasi 1.....	34
Tabel 4.2	Perubahan parameter fisik antena pada lokasi 1.....	36
Tabel 4.3	Perbandingan <i>RSCP</i> sebelum optimasi dan sesudah optimasi pada lokasi 1 secara statistika.....	38
Tabel 4.4	Perbandingan <i>EcNo</i> sebelum optimasi dan sesudah optimasi pada lokasi 1 secara statistik.....	39
Tabel 4.5	Perhitungan kumulatif untuk performansi <i>RSCP</i> dan <i>EcNo</i> pada lokasi 1.....	40
Tabel 4.6	Jarak <i>upper 3 dB, main beam, dan lower 3 dB</i> pada lokasi 2.....	41
Tabel 4.7	Perbandingan <i>RSCP</i> sebelum optimasi dan sesudah optimasi pada lokasi 2 secara statistik.....	43
Tabel 4.8	Perbandingan <i>EcNo</i> sebelum optimasi dan sesudah optimasi pada lokasi 2 secara statistik.....	44
Tabel 4.9	Perhitungan kumulatif untuk performansi <i>RSCP</i> dan <i>EcNo</i> pada lokasi 2.....	45
Tabel 4.10	Hasil pengukuran <i>RSCP</i> kondisi awal pada lokasi 2 secara statistik.	48
Tabel 4.11	Hasil pengukuran <i>EcNo</i> kondisi awal pada lokasi 3 secara statistik.	48
Tabel 4.12	Perhitungan kumulatif untuk performansi <i>RSCP</i> dan <i>EcNo</i> pada lokasi 3.	49