

Drive Test Untuk Layanan Mobile Broadband Di Bandung

Nur Cahyo Putro (0622082)

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jalan Prof. Drg. Surya Sumantri 65

Bandung 40164, Indonesia

Email : cahoyz@gmail.com

ABSTRAK

Peningkatan jumlah pelanggan suatu operator jaringan seluler tidak hanya berdampak pada peningkatan penghasilan operator tersebut, tetapi berdampak juga pada penurunan kualitas jaringan. Penurunan kualitas jaringan ini ditandai dengan lambatnya kecepatan *throughput*. Kegagalan panggilan dapat disebabkan oleh beberapa faktor misalnya kesalahan pada perangkat telekomunikasi pelanggan, lokasi pelanggan yang berada diluar jangkauan *NodeB* dan jaringan yang sedang padat. Untuk menghindari terjadinya penurunan kualitas jaringan maka harus dilakukan optimasi jaringan secara berkala. Salah satu metoda dalam melakukan optimasi jaringan adalah dengan drive test.

Pada tugas Akhir ini dilakukan *drive test* pada jaringan 3G operator selular lokal pada daerah Bandung yaitu proses pengambilan data parameter kualitas jaringan *RSCP* dan *Ec/No*. Data hasil *drive test* disimpan dalam bentuk *logfile* menggunakan *software NEMO Analyze* kemudian dilakukan analisis dan memberikan rekomendasi perbaikan jaringan 3G .

Dari hasil *drive test* pada jaringan 3G operator selular lokal di daerah Bandung, hasil *benchmark* didapatkan operator seluler 'A' memiliki nilai *KPI (Key Performance Indicator)* yang lebih baik dibandingkan pesaing lokal lainnya untuk wilayah kota Bandung. Kemudian untuk daerah *Bad Spot* yang dikarenakan *low coverage, low quality, dan overshoot coverage* diberikan rekomendasi yaitu dilakukan optimasi orientasi arah antenna dan *downtilt* agar *coverage* tidak *overshoot site* yang lebih dekat dengan *spot* tersebut serta dilakukan pemeriksaan dan *maintenance neighbour cell & parameter HO cell* daerah tersebut.

Kata Kunci: Optimasi Jaringan, *Drive Test*, *RSCP*, *Ec/No*

Drive Test For Mobile Broadband Service In Bandung

Nur Cahyo Putro (0622082)

Electrical Engineering, Engineering Faculty, Maranatha Christian University

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

Email : cahoyz@gmail.com

ABSTRACT

Increasing the number of subscribers of a mobile network operator not only have an impact on increasing the income of the operator, but also have an impact on the quality of the network. A decrease in the quality of the network is characterized by the slow speed of throughput. Call failure can be caused by several factors such as errors in telecommunications equipment customer, customer locations that are beyond the reach of NodeB and the network is being congested. To avoid a decline in the quality of the network, the network optimization should be performed periodically. One method of doing network optimization is to drive test.

At this final task carried Drive Test at the local 3G network service provider in the area of Bandung, proseees data collection network quality parameters RSCP and Ec / No. Data from the test drive is stored in the form of logfile using software NEMO Analyze and then do the analysis and provide recommendations for improvement of 3G networks.

From the results of a drivetest at a local mobile operator 3G networks in the area of Bandung, the benchmark results obtained service provider 'A', has a value of KPI (Key Performance Indicator) better than other local competitors to the city of Bandung. Then to the area due to low Bad Spot coverage, low quality, and the overshoot of coverage given recommendation is carried out optimization of antenna orientation and downtilt that coverage does not overshoot site that is closer to the spot and conducted inspection and maintenance parameters of the HO neighbor cell and the cell area

Keywords: *Network Optimization, Drive Test, RSCP, Ec / No*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

SURAT PERNYATAAN

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR ISTILAH	xi

BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Identifikasi Masalah	2
I.3. Tujuan.....	2
I.4. Rumusan Masalah	3
I.5. Pembatasan Masalah.....	3
I.6. Spesifikasi Peralatan Drive Test.....	3
I.7. Metode Penelitian	4
I.8. Sistematika penulisan	4

BAB II JARINGAN SELULAR 3G (UMTS/WCDMA)

II.1. Acuan Dasar Performansi Jaringan	6
II.1.1 <i>Accessibility</i>	6
II.1.2 <i>Retainability</i>	6
II.1.3 <i>Integrity</i>	7
II.2. Teknologi Jaringan	7
II.2.1 Teknologi Radio WCDMA	7
II.2.2 GSM versus WCDMA	9
II.3. WCDMA Carrier	12
II.3.1 <i>Spreading</i> dan <i>De-Spreading</i>	14

II.4.	WCDMA Arsitektur	21
II.5.	WCDMA <i>Planning</i>	22
II.6	WCDMA <i>Cell Breathing</i>	26
	II.6.1. <i>Coverage VS Capacity</i>	27
II.7.	WCDMA <i>Power Control</i>	28
II.8.	<i>Link Budget</i> pada WCDMA	29
II.9.	<i>Scrambling Code Planning</i>	30
II.10	<i>Hardware Node B</i> (Huawei, Nokia)	35

BAB III OPTIMASI JARINGAN DENGAN DRIVE TEST

III.1.	Optimasi Jaringan	36
III.2.	Proses Optimasi jaringan	37
III.3.	Prinsip <i>Drive Test</i>	39
III.4.	<i>Drive Test</i>	39
III.5.	Prinsip <i>Drive Test</i>	40
III.6.	Proses Optimasi dengan <i>Drive Test</i>	41
III.7.	Parameter <i>Drive Test</i>	42
III.8.	Analisis <i>Performance</i> Jaringan Berdasarkan <i>Log files</i>	
	NEMO	42
III.8.1	Permasalahan Pada Area Cakupan (<i>Low Coverage</i>)	42
	III.8.1.1 Daya Sinyal yang Rendah (<i>Low RSCP</i>).....	43
	III.8.1.2 Tidak Adanya <i>Server</i> yang Dominan	43
	III.8.1.3 Timbulnya <i>Neighbor</i> Secara Tiba-Tiba	44
	III.8.1.4 Analisa dan Solusi Permasalahan Pada Area Cakupan	44
III.8.2	<i>Handover</i> yang Berulang (Ping Pong)	45

BAB IV ANALISIS HASIL DRIVE TEST

4.1.	Analisis Hasil <i>Benchmarking</i>	46
4.2.	Analisis <i>RSCP</i>	51
4.3.	Analisis <i>Ec/No</i>	53
4.4.	Analisis <i>Overshooting Coverage</i>	57

4.5. Analisis <i>Missing Neighbor</i> dan <i>Handover Fail</i>	59
--	----

BAB V KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan	60
5.2. Saran	61

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 GSM versus WCDMA	12
Tabel II.2 Spreading Code VS Scrambling Code	20
Tabel IV.1 <i>Benchmark</i> Parameter 3G operator selular lokal di wilayah Bandung.....	46
Tabel IV.2 Benchmark Attach dan PDP operator selular lokal di wilayah Bandung ...	48
Tabel IV.3 Benchmark HTTP Download operator selular lokal	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Alokasi Frekuensi pada sistem 3G.....	8
Gambar II.2	Hubungan Antara Sinyal Informasi, Sinyal Power dan Bandwith	13
Gambar II.3	Sistem TDMA pada GSM (sumber: Nokia 3G Overview)....	13
Gambar II.4	Sistem WCDMA (sumber: Nokia 3G Overview)	14
Gambar II.5.	Proses Spreading dan Dispersing pada 3G (Sumber: www.tbigweb.com)	15
Gambar II.6.	OVSF Code Tree (sumber: www.wikimedia.org)	16
Gambar II.7.	Korelasi antara jumlah data dan Spreading Factor (sumber: www.tbigweb.com)	17
Gambar II.8.	Proses pendeteksian sinyal informasi dan <i>noise</i> (sumber: Nokia 3G Overview)	17
Gambar II.9.	Proses kanalisasi dan scrambling (sumber: Nokia 3G Overview)	18
Gambar II.10.	Proses kanalisasi dan scrambling pada sistem 3G	18
Gambar II.11.	Scrambling Code berfungsi membedakan NodeB pada arah downlink dan User Equipment pada arah uplink	19
Gambar II.12	WCDMA Arsitektur	21
Gambar II.13	Proses Roll Out Jaringan WCDMA dan HSPA dalam rangka memperluas <i>coverage</i> dan memperbesar <i>capacity</i>	26
Gambar II.14.	Fenomena Cell Breathing – terjadinya pengkerutan <i>coverage</i> sebuah cell saat high load.	27
Gambar II.15.	Coverage VS Capacity	28
Gambar II.16.	Tiga mekanisme Power Control pada sistem WCDMA.	29
Gambar II.17.	Primary dan Secondary Scrambling Code	30
Gambar II.18.	Re-use scrambling code yang perlu dihindari	31
Gambar II.19.	Clustering setiap Color Group dapat digunakan oleh 17 sampai 21 cell	33
Gambar II.20.	Implementasi Scrambling Code	34
Gambar II.21.	NSN NodeB Portofolio	34

Gambar II.22.	Huawei NodeB	35
Gambar III.1.	Garis besar tahapan dalam proses optimasi jaringan	37
Gambar III.2.	Proses drive test	40
Gambar III.3.	Siklus hidup jaringan	41
Gambar III.4.	Proses optimasi	42
Gambar III.5	Ilustrasi parameter hysteresis yang terlalu kecil	45
Gambar IV.1.	Plot bad RSCP suatu area dari sampel <i>Drive Test</i>	52
Gambar IV.2	Bad Spot RSCP di kota Bandung	52
Gambar IV.3	Analisis RSCP (low coverage) di Kota Bandung	53
Gambar IV.4.	Plot bad Ec/No suatu area dari sampel drivetest	54
Gambar IV.5	Plot Bad Quality (<i>Ec/No</i> Bad) di kota Bandung	55
Gambar IV.6	Analisis <i>Ec/No</i> (Bad quality)	55
Gambar IV.5.	Kategori Problem pada 3G <i>Drive Test</i>	56
Gambar IV.6.	Analisis Overshoot coverage	57
Gambar IV.7	Bad Quality (RSCP Good – <i>Ec/No</i> Bad) Pilot Pollution	58
Gambar IV.8	Analisis <i>Ec/No</i> Bad quality (overshoot coverage)	58

DAFTAR ISTILAH

- **2G (Second Generation):** teknologi komunikasi nirkabel yang menggunakan sinyal radio digital sebagai pengembangan dari teknologi sebelumnya 1G (First Generation) yang menggunakan sinyal radio analog. Teknologi 2G dapat dikategorikan berdasarkan jenis multiplexing (proses penggabungan sinyal) yang digunakan, yaitu TMDA (Time Division Multiple Access) dan CDMA (Code Division Multiple Access).
- **3G (third-generation technology),** merupakan sebuah standar yang ditetapkan oleh International Telecommunication Union (ITU) yang diadopsi dari IMT-2000 untuk diaplikasikan pada jaringan telepon selular. Istilah ini umumnya digunakan mengacu kepada perkembangan teknologitelepon nirkabel versi ketiga. Melalui 3G, pengguna telepon selular dapat memiliki akses cepat ke internet dengan bandwidth sampai 384 kilobit setiap detik ketika alat tersebut berada pada kondisi diam atau bergerak secepat pejalan kaki. Akses yang cepat ini merupakan andalan dari 3G yang tentunya mampu memberikan fasilitas yang beragam pada pengguna seperti menonton video secara langsung dari internet atau berbicara dengan orang lain menggunakan video. 3G mengalahkan semua pendahulunya, baik GSM maupun GPRS. Beberapa perusahaan seluler dunia akan menjadikan 3G sebagai standar baru jaringan nirkabel yang beredar di pasaran ataupun negara berkembang.
- **ACI (Adjacent-channel interference):** kerusakan sinyal pada suatu frekuensi yang disebabkan oleh adanya sinyal lain pada frekuensi yang dekat.
- **ARFCN (Absolute Radio Frequency Channel Number):** nomor unik yang diberikan pada setiap channel radio di jaringan GSM. Nomor ini menentukan frekuensi radio tertentu yang digunakan untuk pengiriman dan penerimaan sinyal di dalam jaringan GSM. ARFCN dapat digunakan untuk menghitung frekuensi yang tepat sebuah channel radio.
- **Azimuth:** rotasi keseluruhan antenna mengelilingi sumbu vertikal.
- **BCCH (Broadcast Control Channel):** channel yang digunakan oleh base station pada jaringan GSM untuk mengirimkan informasi mengenai identitas

jaringan. Informasi ini digunakan oleh mobile station untuk mendapatkan akses ke jaringan.

- **BER (Bit Error Rate):** banyaknya bit error relatif terhadap total bit yang diterima dalam sebuah transmisi yang terjadi selama satu detik. Rasio ini digunakan untuk menentukan kualitas sinyal.
- **Blocked call:** panggilan pada jaringan nirkabel yang tidak dapat dilanjutkan karena jaringan sedang beroperasi pada kapasitas maksimum.
- **BSIC (Base Station Identity Code):** kode yang digunakan pada jaringan GSM untuk dapat mengidentifikasi sebuah base station secara unik.
- **C/I (Carrier to Interference Ratio):** rasio daya RF carrier terhadap daya interferensi di sebuah channel.
- **Cell:** area geografis yang tercakup oleh base station dalam sebuah jaringan selular.
- **Co-channel interference:** kerusakan sinyal yang disebabkan karena dua atau lebih transmisi secara bersamaan pada channel yang sama.
- **CQI (Channel Quality Indicator)** yaitu suatu pelaporan kualitas kanal radio yang dialami user ke node B. CQI terdiri dari format modulasi yang akan digunakan, besar Transport Block Sizes (TBS) yang dapat dikirimkan dalam sebuah 1 TTI dan jumlah kode HS-DSCH yang bisa digunakan parallel.
- **Dedicated mode:** mode dimana GSM mobile dialokasikan pada sebuah channel fisik.
- **Drop call:** panggilan pada jaringan nirkabel yang diputus karena alasan teknis, termasuk adanya dead zone.
- **DTX (Discontinuous Transmission):** sebuah jeda dalam arus pembicaraan normal yang terdeteksi oleh perangkat telepon dimana transmisi tertunda.
- **Ec/No (Energy Chip per Noise)** menunjukkan kualitas sinyal yang diterima oleh UE. Ec/No adalah perbandingan antara energi setiap chip sinyal informasi terhadap sinyal interferensi atau sinyal derau (noise) yang menyertainya. Pada intinya adalah perbandingan antara kuat sinyal yang dikehendaki terhadap kuat sinyal yang tidak dikehendaki. Skala yang digunakan pada Ec/No adalah 0 sampai -25 dB.

- **FER (Frame Error Rate):** Rasio data error yang diterima terhadap jumlah total data yang diterima. Digunakan untuk menentukan kualitas sebuah koneksi sinyal. Apabila nilai FER terlalu tinggi, maka terlalu banyak error yang terjadi, semakin besar kemungkinan koneksi terputus.
- **GPRS (General Packet Radio Service):** disebut juga 2.5G, teknologi antara 2G dan 3G, yang memungkinkan transfer data dengan menggunakan channel pada TDMA yang tidak terpakai di dalam sistem GSM.
- **GSM (Global System for Mobile communication):** standar telekomunikasi nirkabel pada jasa selular digital yang berbasis teknologi TDMA.
- **Handover:** proses ketika panggilan pada suatu jaringan nirkabel ditransfer dari satu base station ke base station lainnya.
- **HLR (Home Location Register):** database dari sebuah jaringan ponsel dimana informasi seluruh pelanggan disimpan. Informasi ini mencakup identitas pelanggan, nomor telepon, dan informasi umum lainnya.
- **HOP (Handover Point):** titik terjadinya handover.
- **HSDPA (High Speed Downlink Packet Access).** Pengembangan dari teknologi 3G yang memungkinkan kecepatan data sampai 8 – 10 Mbps.
- **HTTP (Hypertext Transfer Protocol)** suatu protokol yang digunakan oleh WWW (World Wide Web). HTTP mendefinisikan bagaimana suatu pesan bisa diformat dan dikirimkan dari server ke client. HTTP juga mengatur aksi-aksi apa saja yang harus dilakukan oleh web server dan juga web browser sebagai respon atas perintah-perintah yang ada pada protokol HTTP ini.
- **LAI (Location Area Identity):** identifikasi atas Location Area (LA) di dalam jaringan nirkabel.
- **LAPD (Link Access Protocol on the D Channel):** protokol layer 2/OSI (Open System Interconnection) yang digunakan pada channel D ISDN (Integrated Service Digital Network).
- **MSC (Mobile Switching Centre):** pertukaran telepon yang membuat koneksi antara pengguna ponsel dalam jaringan, dari pengguna ponsel ke jaringan telepon publik, dan dari pengguna ponsel yang satu ke pengguna ponsel lainnya. MSC bertanggungjawab untuk sistem penagihan pada pelanggan.

- **OSS (Operations Support System):** sistem manajemen jaringan yang mendukung suatu fungsi manajemen yang spesifik, seperti konfigurasi dan performa.
- **Overshoot:** kondisi ketika sinyal melebihi nilai steady-state-nya.
- **Parameter RxLevel:** indikasi atas rata-rata kekuatan sinyal yang diterima.
- **Parameter RxQual:** indikasi atas rata-rata kualitas sinyal yang diterima.
- **PCM (Pulse Code Modulation):** proses ketika sinyal analog di-encode menjadi digital bit stream.
- **PLMN (Public Land Mobile Network):** nama umum bagi semua jaringan ponsel nirkabel yang menggunakan tanah sebagai radio transmitter atau base station-nya.
- **Pilot Pollution,** merupakan kondisi dimana jumlah dari active set yang menangani suatu UE lebih dari 3 dan keseluruhan active set tersebut berada pada range 5 dB atau sekitar 3 dB dari active set yang terbesar. Active set yang melebihi batasan Max Active Set (3 active set) dapat mengganggu menurunkan performansi dari suatu system.
- **Quality Of Service** (peningkatan kualitas layanan) adalah hal yang diharapkan setelah proses planning selesai diimplementasikan.
- **RSSI (Received Signal Strength Indication):** ukuran atas kekuatan sinyal yang diterima.
- **RSCP atau Received Signal Code Power** dipergunakan untuk mengukur kuat sinyal yang diterima oleh UE (dalam satuan dBm). Analogi dengan RxLev pada GSM.
- **SDCCH (Stand-alone Dedicated Control Channel):** channel yang digunakan pada sistem GSM untuk menyediakan koneksi yang dapat diandalkan untuk mengirimkan sinyal dan SMS.
- **Serving GPRS support node (SGSN)** bertanggung jawab untuk pengiriman paket data dari/ke UE dalam cakupan area jaringan. Tugasnya meliputi routing paket data, mentransfer, manajemen mobilitas (melampirkan / melepaskan dan manajemen lokasi), manajemen link logis, dan otentikasi.
- **TA (Timing Advance):** nilai yang berhubungan dengan panjangnya waktu yang dibutuhkan sinyal ponsel untuk mencapai base station.

- **TCH (Traffic Channel):** menunjukkan channel yang terlibat dalam mentransfer traffic.
- **TRHs (Transceiver Handlers):** perangkat yang mampu menerima maupun mengirimkan sinyal.
- **UMTS (Universal Mobile Telephone Standard).** Sistem standar 3G yang dipakai di Indonesia menggunakan teknologi WCDMA (*Wideband Code Division Multiple Access*) dimana dengan teknologi ini memungkinkan kecepatan data mencapai 384 Kbps.
- **VLR (Visitor Location Register):** database dalam jaringan komunikasi ponsel yang berhubungan dengan MSC (Mobile Switching Centre). VLR memuat informasi mengenai letak pasti semua pelanggan di service area sebuah MSC