

OPTIMASI JARINGAN 3G (UMTS/WCDMA) PADA AREA ALUN-ALUN KANTOR GUBERNUR PROVINSI LAMPUNG UNTUK OPERATOR TELKOM

3G OPTIMIZATION TELKOMSEL OPERATOR FOR GOVERNMENT OFFICE OF LAMPUNG PROVINCE AREA

¹OSKA HADY, ²TRI NOPIANI DAMAYANTI ST., MT., ³ARDUNA HASAN ST., MM.

¹Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

¹oskahady@gmail.com

Abstrak

Jaringan 3G dengan keunggulan akses data kecepatan tinggi mengusung fitur-fitur voice call, video call serta internet mobile untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Dengan semakin banyaknya penyedia layanan maka kualitas dari pelayanan tentu harus ditingkatkan untuk mengatasi persaingan. Kegagalan-kegagalan fungsi jaringan harus dibenahi untuk menghadirkan kualitas jaringan yang lebih optimal.

KPI (Key Performance Indicator) pada jaringan radio 3G (UMTS/WCDMA) yang tidak sesuai dengan passing criteria akan menyebabkan masalah yang terjadi dalam jaringan seperti kegagalan koneksi, kualitas sinyal yang tidak baik, dan lain sebagainya. Proyek akhir ini melakukan penelitian masalah dalam jaringan yang terjadi akibat site overshoot pada jaringan 3G untuk operator TSEL area alun-alun kantor gubernur provinsi Lampung. Adapun proyek akhir dilakukan dengan bekerjasama dengan PT. Telkomsel Telecommunication Center Lampung untuk mengoptimalkan kinerja jaringan dengan menganalisa data yang didapatkan berdasarkan hasil drive test dan menentukan langkah optimasi.

Dari data hasil drive test maka diperoleh parameter-parameter dalam kualitas jaringan 3G (UMTS/WCDMA) untuk dilakukan optimasi yang lebih baik dan sesuai yang diharapkan pada studi kasus.

Kata Kunci : Selular, Optimasi, UMTS, WCDMA

Abstract

3G network with the advantages of high speed data access brings features voice call, video calls and mobile Internet to meet the needs of consumers. With the increasing number of service providers, the quality of service would have to be increased to cope with the competition. Failures of network functions should be addressed to bring more optimal network quality.

KPI (Key Performance Indicator) in the 3G radio network (UMTS / WCDMA) that is not in accordance with the passing criteria will lead to problems that occur in the tissues such as failure of the connection, signal quality is not good, and so forth. The final project is conducting research in a network problem that occurs due to overshoot site on the 3G network Telkomsel operator in the area of the square Lampung provincial governor's office. The final project is done in cooperation with PT. Telkomsel Lampung to optimize network performance by analyzing the data obtained based on the results of the drive test.

From the data, the drive test results obtained parameters in the quality of the 3G network (UMTS / WCDMA) to do better optimization and as expected in the case study.

Keywords: Cellular, Optimization, UMTS, WCDMA

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Teknologi seluler merupakan teknologi informasi dan telekomunikasi yang pertumbuhannya sangat cepat. Hal ini ditandai dengan bertambahnya jutaan pelanggan sistem wireless (selular) di Indonesia setiap tahunnya. Pertumbuhan pelanggan selular yang cepat ini tidak hanya terjadi di kota-kota besar melainkan sudah sampai ke kota-kota kecil bahkan pedesaan. Hal ini tentu saja memerlukan tersedianya infrastruktur jaringan yang mampu melayani pelanggan dengan kualitas yang baik.

Pada saat ini sistem selular sudah memasuki generasi ketiga dengan telepon mobile tidak hanya untuk komunikasi suara, melainkan juga untuk mengakses data (internet mobile) dan multimedia. Hal ini menuntut jaringan sistem telekomunikasi yang dibangun harus mampu melayani komunikasi suara yang baik dan data kecepatan tinggi dengan melakukan optimasi layanan. Proses optimasi adalah proses dimana semua informasi

mengenai hardware konfigurasi, hardware problem, konfigurasi antenna (ketinggian, azimuth, tilting), parameter setting, topologi jaringan dan informasi aktivitas yang berkaitan dengan topologi jaringan, definisi KPI (Key Performance Indicator), dan juga performansi jaringan harus dikumpulkan sebagai sebuah kesatuan informasi untuk melakukan analisa dan improvement pada sebuah jaringan seluler.

Pada proyek akhir ini dilakukan optimasi jaringan akses radio 3G (UMTS/WCDMA) berdasarkan hasil data studi kasus yang diperoleh melalui drive test pada area alun-alun kantor gubernur provinsi Lampung dengan melakukan kerjasama oleh PT. Telkomsel Lampung. Subjek yang akan diteliti yaitu masalah dalam jaringan yang terjadi akibat site overshoot yang menyebabkan area cakupan berlebih sehingga menimbulkan dampak kualitas jaringan yang kurang baik, adanya interferensi, handover failure, dan juga pilot pollution.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan penulisan Proyek Akhir ini yaitu sebagai berikut.

- 1.2.1 Mengetahui pengaruh atau dampak yang ditimbulkan akibat terjadinya site overshoot pada kondisi area studi kasus dengan menganalisa data yang diperoleh berdasarkan hasil drivetest.
- 1.2.2 Menentukan langkah optimasi penanganan site overshoot pada area studi kasus dan mengetahui hasil yang dilakukan dari optimasi.

1.3 Identifikasi Masalah

- 1.3.1 Apa yang menyebabkan terjadinya site overshoot pada area studi kasus?
- 1.3.2 Bagaimana pengaruh atau dampak yang ditimbulkan akibat terjadinya site overshoot pada area studi kasus?
- 1.3.3 Bagaimana menentukan langkah optimasi berdasarkan nilai subjek yang diteliti yaitu penanganan site yang overshoot pada studi kasus?

1.4 Metode Penelitian

Metode pengerjaan yang digunakan oleh penulis dalam penulisan Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut.

- 1.4.1 Studi Literatur, yaitu berupa studi kepustakaan dan kajian dari buku-buku dan jurnal-jurnal pendukung, baik dalam bentuk hardcopy dan softcopy.
- 1.4.2 Data yang diperoleh dari hasil drive test dan data parameter jaringan dalam studi kasus yang dibutuhkan untuk melakukan analisa, optimasi, implementasi, dan evaluasi.
- 1.4.3 Optimasi ditentukan dengan melakukan pengukuran dari hasil analisa secara ilmiah dengan menggunakan software pendukung yaitu Microsoft Office Excel, TEMS Investigation 10.0.5 Data Collection, MapInfo Professional 8.5 SCP, dan Google Earth.

2. Dasar Teori dan Metodologi/Perancangan

2.1 Dasar Teori

2.1.1 Teknologi Radio WCDMA

Teknologi WCDMA adalah teknologi radio yang digunakan pada sistem 3G/UMTS. Teknologi WCDMA sangat berbeda dengan teknologi jaringan radio GSM. Pada jaringan 3G dibutuhkan kualitas suara yang lebih baik, data rate yang semakin tinggi (mencapai 2 Mbps dengan menggunakan release 99, dan mencapai 10 Mbps dengan menggunakan HSDPA) oleh sebab itu bandwidth sebesar 5 MHz dibutuhkan pada sistem WCDMA. Possibilitas setiap user untuk mendapatkan bandwidth yang bervariasi sesuai permintaan layanan user adalah salah satu fitur keunggulan jaringan UMTS. Teknik diversitas digunakan untuk meningkatkan kapasitas user downlink, dan karena hanya satu frekuensi yang digunakan, aktifitas frequency planning yang rumit pada jaringan GSM tidak perlu dilakukan. Packet data Scheduling tergantung pada kapasitas jaringan sehingga lebih efisien dibandingkan jaringan GSM yang bergantung pada kapasitas timeslot.

2.1.2 Scrambling Code

Dalam sistem WCDMA digunakan dua macam operasi pada physical channel, yaitu; channelization dimana mentransformasikan setiap bit ke dalam jumlah chip SF (Spreading Factor), sedangkan Scrambling Code digunakan untuk menebar sinyal informasi.

Pada arah uplink setiap user memiliki Scrambling Code yang unik dan dapat menggunakan semua kode yang terdapat pada code tree OVSF. Scrambling Code sering juga dikaitkan dengan user dan kode channelization dikaitkan dengan tipe dari layanan sesuai dengan bit rate yang diberikan. Sedangkan pada arah downlink, Scrambling Code digunakan untuk membedakan sektor yang berbeda dan kode channelization dikaitkan dengan tipe layanan yang berbeda dan user.

2.1.3 Interference

Interferensi adalah gangguan yang terjadi disebabkan adanya sinyal lain yang frekuensinya sama dan daya sinyal pengganggu tersebut cukup besar. Ukuran yang digunakan untuk menilai kualitas sinyal terhadap gangguan interferensi dinyatakan dengan C/I (dB) = Carrier to Noise Ratio. Interferensi yang terjadi pada perangkat telekomunikasi bergerak dapat disebabkan oleh beberapa hal sebagai berikut.

- MS lain dalam satu sel
- Panggilan dalam proses dari sel sebelah
- BS lain yang beroperasi pada frekuensi yang sama
- Peralatan lain

2.1.4 Handover

Handover merupakan sekumpulan algoritma dan prosedur yang menjamin kelangsungan dari sebuah komunikasi antara UE dan jaringan pada kondisi bergerak dan kondisi overload. Pada kondisi bergerak, prosedur tersebut dibutuhkan untuk mempertahankan connection baik dalam sesama sistem WCDMA pada frekuensi yang sama melalui intra frequency handover, atau dengan frekuensi yang lain melalui inter frequency handover, atau dengan sistem yang lain melalui Inter Radio Access Technology (IRATHO). Dengan adanya rake receiver pada kedua UE dan RBS memungkinkan UE di sambungkan dengan lebih dari satu sektor pada dedicated channel. Kondisi ini disebut Soft Handover atau Softer Handover jika UE dihubungkan dengan sektor yang berbeda pada site yang sama. Untuk kondisi handover dalam WCDMA dengan frekuensi yang lain atau dengan sistem yang lain (GSM) maka prosedur Hard Handover dilakukan.

2.1.5 Pilot Pollution

Pilot Pollution merupakan kondisi dimana jumlah dari active set yang menangani suatu UE lebih dari 3 dan keseluruhan active set tersebut berada pada range 5dB atau sekitar 3dB dari active set yang terbesar. Active set yang melebihi batasan Max Active Set (3 active set) dapat mengganggu kualitas dari suatu sinyal dan bertindak sebagai penginterferen. Dalam hal ini, penginterferen dapat menurunkan performansi dari suatu system.

2.1.6 Pilot Set

Kanal pilot menjadi acuan dalam penentuan hand-off. Pilot diidentifikasi oleh MS dan dikategorikan sebagai berikut.

- Active Set, adalah pilot yang dikirimkan oleh BS dimana MS tersebut aktif. Banyaknya pilot yang termasuk pada kategori ini tergantung pada banyaknya komponen rake receiver.
- Candidate Set, terdiri dari pilot yang tidak termasuk dalam active set. Pilot ini harus diterima dengan baik untuk mengidentifikasi bahwa kanal trafik forward link dapat didemodulasi dengan baik.
- Neighbour Set, terdiri dari pilot yang tidak termasuk pada dua kelompok sebelumnya, dan dipergunakan untuk proses handover.
- Remaining Set, terdiri dari keseluruhan pilot dalam sistem kecuali yang terdapat pada active set, candidate set, dan neighbour set.

2.1.7 Optimasi Jaringan

Proses optimasi jaringan akses radio selular adalah proses dimana semua informasi mengenai hardware konfigurasi, hardware problem, konfigurasi antena (ketinggian, azimuth, tilting), parameter setting, topologi jaringan dan informasi aktivitas yang berkaitan dengan topologi jaringan, definisi KPI (Key Performance Indicator), dan juga performansi jaringan harus dikumpulkan sebagai sebuah kesatuan informasi untuk melakukan analisa dan improvement pada sebuah jaringan seluler.

2.1.8 Aspek Optimasi Jaringan 3G (UMTS/WCDMA)

Penggunaan istilah KPI sudah menjadi populer belakangan ini dalam dunia bisnis dan manajemen khususnya operator seluler. Key Performance Indicator atau biasa disingkat dengan KPI, menurut beberapa sumber memiliki definisi yaitu parameter-parameter yang dapat dihitung dan diukur, yang menggambarkan kondisi faktor-faktor kesuksesan yang sangat penting bagi sebuah operator seluler. KPI menjadi acuan kehandalan dari suatu jaringan 3G secara keseluruhan. Ada tiga parameter Key Performance Indicator (KPI) yaitu Accessibility (berkaitan dengan CSSR), Retainability (berkaitan dengan CDR), dan Mobility atau Integrity (berkaitan dengan HOSR). Ketiga parameter tersebut menjadi acuan dalam meningkatkan performansi jaringan telekomunikasi. Adapun acuan dasar performansi jaringan lainnya yaitu kegagalan akses (Access Fails).

2.2 Perancangan Optimasi Jaringan 3G

2.2.1 Drive Test

Drive Test merupakan pengukuran yang dilakukan untuk mengamati dan melakukan optimalisasi agar dihasilkan kondisi ataupun kriteria dari performansi jaringan. Drive Test dapat dilakukan dengan menggunakan sebuah mobil dengan kecepatan rendah yang didalamnya telah dipasang perlengkapan untuk drive test, atau dapat dilakukan secara manual atau walk test yang biasanya dilakukan dalam sebuah bangunan atau area sekitar Node-B.

2.2.1.1 Parameter Drive Test

Saat melaksanakan kegiatan optimasi jaringan dengan metoda drive test ada beberapa parameter yang harus diperhitungkan diantaranya sebagai berikut.

2.2.1.1.1 Received Signal Code Power (RSCP)

Reception Level (RxL) adalah tingkat kekuatan sinyal di jaringan 2G yang diterima ponsel, sedangkan untuk 3G(UMTS) menggunakan istilah Received Signal Code Power (RSCP). Skala RxL antara -47 dBm s.d. -110 dBm (bila menunjuk angka lebih besar dari -85 dBm Sangat Baik, -92 s.d. -85 Baik, -105 s.d. -92 Cukup Baik, dan <-105 Kurang Baik). Untuk RSCP menggunakan skala -47 dBm s.d. -112 dBm (>-85 dBm Sangat Baik, -98 s.d. -85 Baik, -108 s.d. -98 Cukup Baik, dan <-108 Kurang Baik).

2.2.1.1.2 Energy Carrier Per Noise (Ec/No)

Ec/No adalah kualitas data atau suara di jaringan operator 3G/UMTS, Fungsinya sama dengan RxQual di jaringan 2G. Skala 0 s.d. -6 dBm sangat baik, -6 s.d -11 dBm baik, -11 s.d -16 dBm buruk dan <-16 dBm sangat buruk.

2.2.1.1.3 Speech Quality Index (SQI)

Secara tradisional, kualitas data atau suara di jaringan 3G/UMTS di ukur dengan parameter Ec/No, bagaimanapun tidak akurat digunakan sebagai indikator kualitas sinyal. SQI adalah pengukuran yang lebih canggih dikhususkan untuk menggambarkan kualitas suara. Seperti halnya EcNo, SQI diupdate 0,5 detik.

2.2.2 Metode Analisa

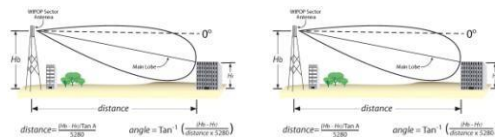
Analisa yang dilakukan penulis yaitu berdasarkan data parameter jaringan dan drivetest before pada studi kasus yang disimpan dalam bentuk logfile (.log). Data-data tersebut kemudian dikelola dengan bantuan software pendukung antara lain Microsoft Office Excel, TEMS Investigation 10.0.5 Data Collection, MapInfo Professional 8.5 SCP, dan Google Earth.

2.2.3 Metode Optimasi

Adapun data yang diperlukan untuk melakukan optimasi berdasarkan hasil drive test yaitu sebagai berikut.

- Drive Test Logfile digunakan untuk dianalisis.
- Data-data physical seperti antenna height, antenna downtilt, azimuth dan panoramic picture dari Rigger Team untuk dianalisis.
- Performance Statistik dari OSS untuk dianalisis.
- Pengukuran untuk RF Optimization meliputi parameter Change Request, Neighbour Change Request, Physical Change Request, dan Alarm Clearance.

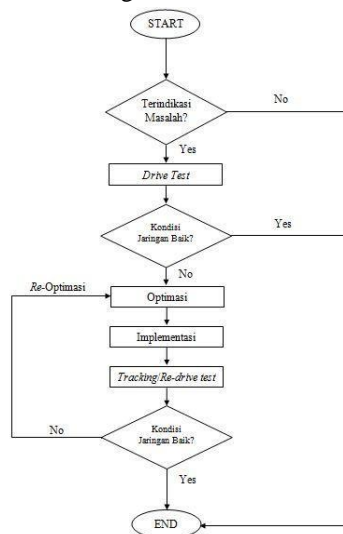
Kegiatan optimasi yang langsung dapat dilakukan sesaat setelah drive test adalah mengubah tilt pada antenna. Tilting terbagi menjadi dua yaitu mechanical tilting dan electrical tilting.



Gambar 2.1 Perhitungan jarak dan sudut untuk mechanical tilt

2.2.4 Proses Pengerjaan Proyek Akhir

Berikut proses pengerjaan Proyek Akhir digambarkan dalam bentuk flowchart.

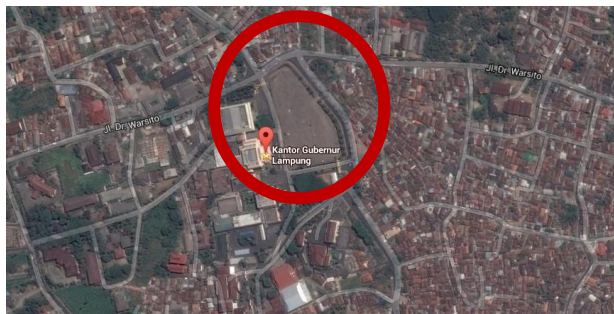


Gambar 2.2 Flowchart proses pengerjaan Proyek Akhir

3. Pembahasan

3.1 Data Sebelum Optimasi

Optimasi jaringan dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari PT. Telekomunikasi Selular (Telkomsel) Lampung. Data yang didapatkan berupa data log file drive test before pada area Alun-alun Kantor Gubernur Lampung.

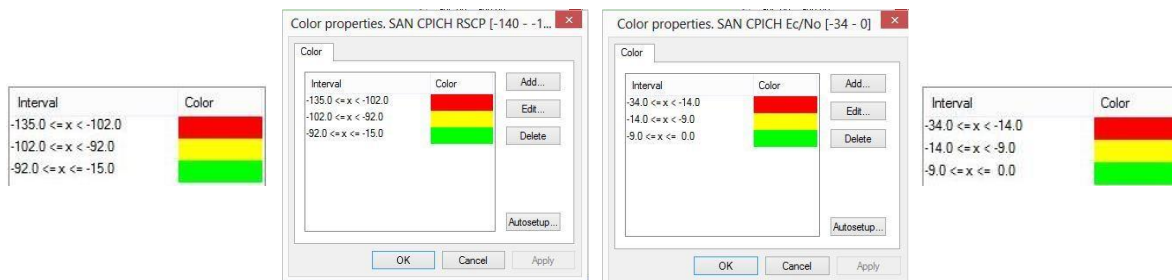


Gambar 3.1 Area Alun-alun Kantor Gubernur Lampung (Sumber : Google Maps)

Drive test dilakukan untuk memperoleh data yang selanjutnya akan dianalisis permasalahannya dan ditentukan langkah optimasi. Data yang didapatkan melalui software Tems Investigation 10.0.5 selanjutnya disimpan dalam bentuk logfile.

Pada area Alun-alun Kantor Gubernur Lampung dilakukan drive test berdasarkan rute dan skenario pengambilan logfile yang telah ditentukan. Informasi yang diperoleh berdasarkan drive test berupa event pada saat melakukan voice call

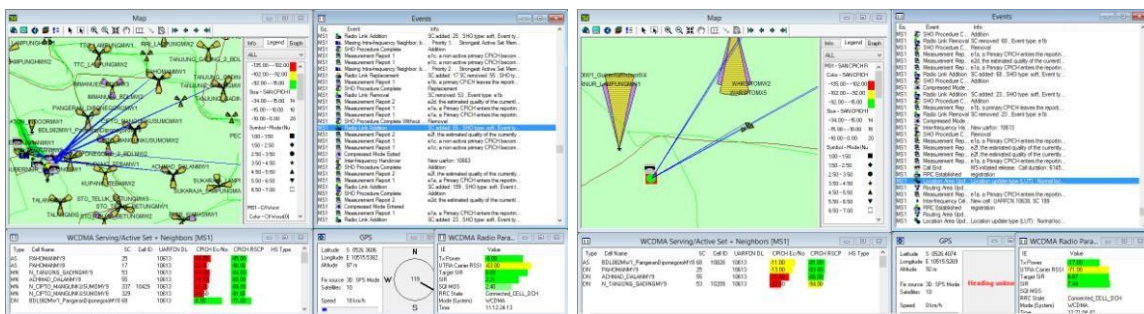
Adapun beberapa komponen yang diperhatikan pada proses optimasi jaringan 3G yaitu RSCP dan Ec/No. RSCP atau Received Signal Code Power, dapat digunakan untuk menganalisis “coverage” sedangkan Ec/No atau Signal-to-noise ratio digunakan untuk menganalisis “quality”. Berikut analisis data drive test before .logfile pada area Alun-alun Kantor Gubernur Provinsi Lampung.



Gambar 3.2 Klasifikasi warna untuk pembacaan nilai RSCP dan Ec/No PT. Telkomsel

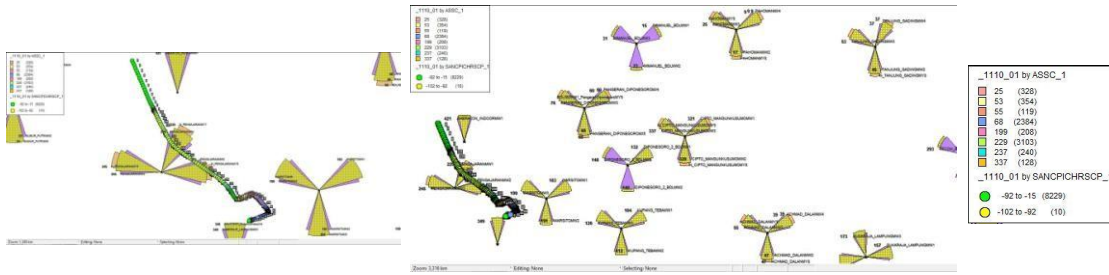
3.1.1 Analisis 1 – Overshooting Coverage

Apabila lebih dari 50% serving cell dalam suatu area pada jarak yang jauh maka dapat diasumsikan cell tersebut mengalami overshooting coverage. Definisi dari overshooting coverage pada sebuah cell adalah suatu kondisi dimana outer radius coverage area sebuah cell sampai melebihi coverage area adjacent selasinya.



Gambar 3.3 Analisis Overshooting Coverage pada area studi kasus

Beberapa miss configuration dapat diketahui dengan analisis drive test seperti overshooting coverage. Untuk mengetahui hal ini perlu adanya plot scrambling code dari setiap hasil drive test.



Gambar 3.4 Analisis Overshooting Coverage dengan melihat Scrambling Code kondisi Active Set Cell pada area yang bermasalah

Analisis : Plotting hasil drive test pada MapInfo dengan menampilkan SC pada gcell dan logile hasil DT. Terlihat bahwa cell PAHOMANMY9 dan N_TANJUNG_GADINGMY9 mengalami overshooting coverage dan mendominasi sebagian area studi kasus. Indikasi tersebut ditentukan dengan melihat Active Set SC pada cell PAHOMANMY9 (25) dan N_TANJUNG_GADINGMY9 (53).

Rekomendasi : Down tilt antenna PAHOMANMY9 dan N_TANJUNG_GADINGMY9.

Optimasi : Langkah pertama dalam proses optimasi ini adalah mengumpulkan data antenna yang terindikasi melakukan overshooting coverage ke area Alun-alun Kantor Gubernur provinsi Lampung.

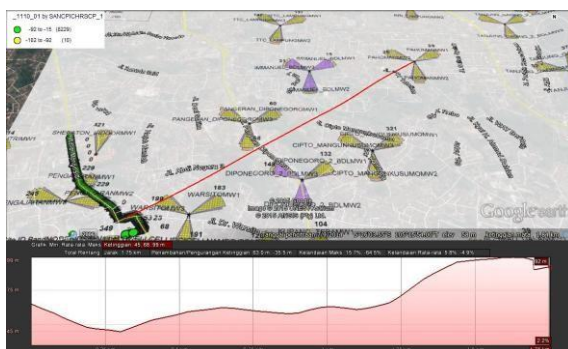
No.	Site Name	Cell Name	Azimuth	Tilt Mechanical	Tilt Electrical
1	BDL107WM1_PAHOMANMW	PAHOMANMY9	300	4	4
2	BDL174WM1_ACHMAD_DALANMW	ACHMAD_DALANMY9	300	2	4
3	BDL020W_TANJUNG_GADINGMW	N_TANJUNG_GADINGMY9	300	2	4

Tabel 3.1 Konfigurasi antenna yang terindikasi overshooting coverage ke area studi kasus

Cell PAHOMANMY9 diindikasikan melakukan overshooting ke area Alun-alun Kantor Gubernur Lampung. Langkah optimasi pada masalah ini dilakukan dengan cara menganalisis tilt pada antenna PAHOMANMY9. Berikut proses optimasi dengan pengukuran secara ilmiah yang dilakukan untuk cell PAHOMANMY9.

Data antenna cell PAHOMANMY9 sebelum optimasi (Sumber : PT. Telkomsel Lampung & Aplikasi Google Earth) :

- Antenna Type : TDJ-182018DE-65F
- Frequency Range : 1920-2170
- Altitude Site BDL107WM1_PAHOMANMW : 92 m
- Tinggi antenna : 30 m (Hb=122m)
- Jarak antenna ke Alun-alun Kantor Gubernur Lampung : 1.75 Km
- Altitude Spot yang bermasalah : 65 m
- Mechanical Tilt : 4o
- Electrical Tilt : 4o (A=8)
- Azimuth : 300
- Vertical Beamwidth : 6.5o
- Longitude : 105°16'16.79"T
- Latitude : 5°25'48.09"S
- Address : Jln. Dr. Susilo No.56 Pahoman, Bandar Lampung



Gambar 3.5 Tampilan Jarak dan Ketinggian antar Cell PAHOMANMY9 dengan Alun-alun Kantor Gubernur provinsi Lampung

Jangkauan antenna PAHOMANMY9 (sebelum optimasi)

$$\text{Jarak main beam} = \frac{(Hb - Hr) \tan A}{1000}$$

$$= \frac{(122 - 65) \tan 8}{1000} = 0.405576 \text{ Km}$$

$$\text{Inner Radius Coverage} = \frac{(Hb - Hr)}{\tan(A + \frac{BW}{2})}$$

$$= \frac{57}{\tan 11.25}$$

$$= 286.5583 \text{ m}$$

$$= 0.2865583 \text{ Km}$$

$$\text{Outer Radius Coverage} = \frac{(Hb - Hr)}{\tan(A - \frac{BW}{2})}$$

$$= \frac{57}{\tan 4.75}$$

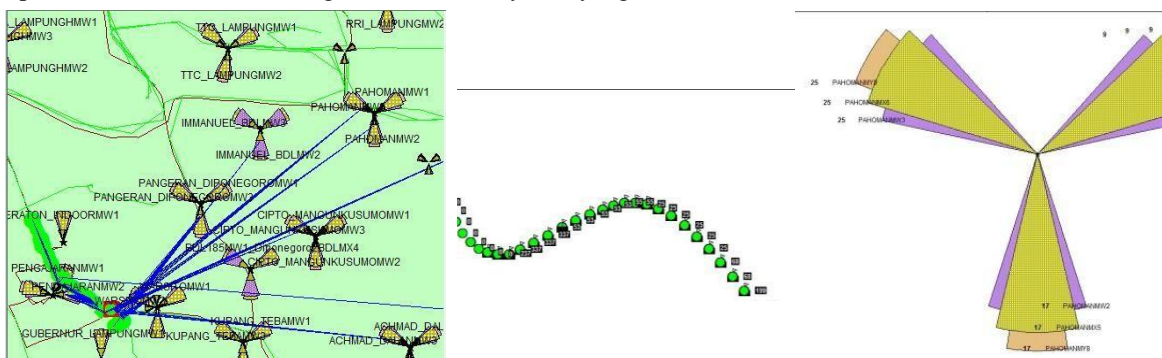
$$= 685.9734 \text{ m}$$

$$= 0.6859734 \text{ Km}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut diketahui bahwa cakupan sinyal cell PAHOMANMY9 yang terluar adalah sebesar 0.6859734 Km, sedangkan jarak dari cell ke area Alun-alun Kantor Gubernur Provinsi Lampung sebesar 1.75 Km. Hal ini seharusnya tidak menyebabkan terjadinya overshooting coverage dari cell PAHOMANMY9 ke area Alun-alun Kantor Gubernur Lampung. Dengan demikian tidak perlu melakukan downtilt cell PAHOMANMY9. Tetapi pada kondisi real yang terjadi berdasarkan hasil drive test before cell tersebut mengalami overshooting coverage ke area studi kasus. Pada kasus ini perlu adanya analisis lebih lanjut dengan melihat kondisi parameter jaringan yang lain.

3.1.2 Analisis 2 – Cross Feeder

Dari hasil analisis 1 dan 2 ditemukan bahwa cell PAHOMANMY9 mengalami overshooting coverage ke area spot yang bermasalah akibat terjadinya cross feeder pada cell tersebut. Cross Feeder didefinisikan sebagai ketidaksesuaian pembagian tugas coverage setiap sektor di lapangan dengan pembagian tugas coverage setiap sektor yang telah di rencanakan. Ketidakeusahaan ini akan berdampak pada tidak tercapainya luas area layanan serta kualitas sinyal dari site yang telah direncanakan. Luas area layanan yang berubah akibat cross feeder dapat bertambah atau berkurang dari luas area layanan yang telah direncanakan.



Gambar 3.6 Analisis indikasi terjadinya cross feeder

Analisis : Plotting hasil drive test pada MapInfo terlihat bahwa cell PAHOMANMY9 dan cell PAHOMANMY8 terjadi cross feeder.

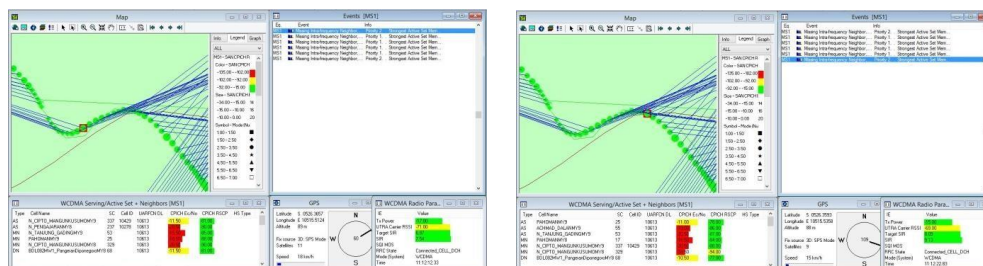
Rekomendasi : Eskalasi dan koordinasikan pada tim instalasi untuk perbaikan pemasangan jumper pada sektor yang tertukar.

Optimasi : Optimasi yang dilakukan yaitu melakukan perbaikan pemasangan feeder pada sektor yang tertukar. Hasil analisis diketahui bahwa kesalahan pemasangan feeder terjadi pada cell PAHOMANMY9 (sektor 3) yang tertukar dengan cell PAHOMANMY8 (sektor 2).

4.1.3 Analisis 3 – Missing Intra-Frequency Neighbour

Overshooting Coverage beberapa cell ke area studi kasus menyebabkan terjadinya Pilot Pollution sehingga pada area tersebut ditemukan masalah seperti adanya Missing Intra-frequency Neighbour.

Pada missing neighbour, yaitu kondisi dimana UE mendapat sinyal cell target (target cell) lebih baik dari pada cell lama (source cell) tetapi relasi tidak terdefinisikan pada database relasi cell lama. Sehingga UE tetap menggunakan radio resources cell lama. Singkatnya missing neighbour detection adalah event yang menginformasikan bahwa cell lain dalam coverage cell awal belum dikenali. Baik itu handover failure maupun missing neighbour harus dihindari karena keduanya dapat menyebabkan terjadinya cell dragging dimana UE tetap pada cell lama meskipun kondisi RSCP dan Ec/No sangat buruk bahkan dapat menyebabkan terjadinya drop call.



Gambar 3.7 Analisis Missing Intra-Frequency Neighbour pada area studi kasus

Analisis : Hasil dari analisis pada bagian ini terjadi beberapa kali Missing Intra-frequency Neighbour. Pada saat event Missing Intra-frequency Neighbour terdapat sejumlah cell yang terdeteksi dan sedang melayani MS1. Pada info elemen ini kondisi cell yang menunjukkan “Detected Neighbours” memiliki RSCP dan Ec/No yang lebih baik dari kondisi cell yang mengalami AS “Active Set”. Tetapi UE tetap menggunakan radio resources cell yang mengalami AS.

Rekomendasi : Hasil analisis pada masalah ini terdapat cell pada site yang paling dekat dengan spot yang bermasalah yaitu cell WARSITOMW3. Cell ini diindikasikan mengalami low coverage pada area yang bermasalah sehingga tidak melayani UE. Solusi yang tepat yaitu menjadikan cell WARSITOMW3 sebagai serving cell yang dominan pada area tersebut.

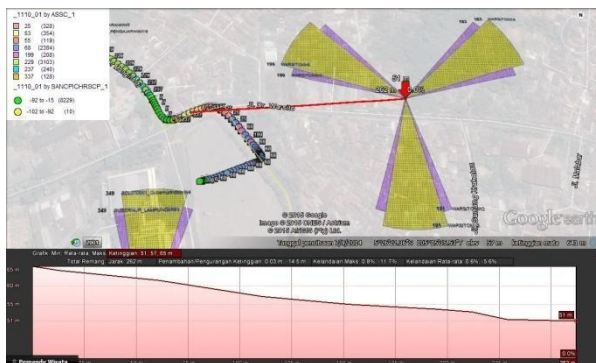
Optimasi : Site BDL164WM1_WARSITOMW merupakan site yang paling terdekat dengan area Alun-alun Kantor Gubernur Lampung. Sedangkan pada site tersebut, cell yang paling mengarah ke area studi kasus yaitu sektor 3, cell WARSITOMW3. Permasalahannya cell tersebut tidak melayani MS1 pada saat event membangun komunikasi panggilan (call established) sehingga dapat dipastikan cell tersebut tidak mendominasi area studi kasus. Berikut konfigurasi dari cell WARSITOMW3 sebelum optimasi.

Site Name	Cell Name	Azimuth	Tilt	
			Mechanical	Electrical
BDL164WM1_WARSITOMW	WARSITOMW3	330	2	2

Tabel 3.2 Konfigurasi antenna WARSITOMW3 pada site BDL164WM1_WARSITOMW

Data antenna cell WARSITOMW3 sebelum optimasi (Sumber : PT. Telkomsel Lampung & Aplikasi Google Earth) :

- Antenna Type : TDJ-182018DE-65F
- Frequency Range : 1920-2170
- Altitude Site BDL164WM1_WARSITOMW : 51 m
- Tinggi antenna : 23 m (Hb=74 m)
- Jarak antenna ke Alun-alun Kantor Gubernur Lampung : 0,26 Km
- Altitude Alun-alun Kantor Gubernur Lampung : 65 m
- Mechanical Tilt : 2o
- Electrical Tilt : 2o (A=2)
- Azimuth : 330o
- Vertical Beamwidth : 6.5o
- Longitude : 105°15'39.59"T
- Latitude : 5°26'21.07"S
- Address : Jln. Krakatau No. 1 Lingk. I RT. 04, Kelurahan Kupang Kota, Kec. Teluk Betung Utara.



Gambar 3.8 Tampilan Jarak dan Ketinggian antar Cell PAHOMANMY9 dengan Alun-alun Kantor Gubernur provinsi Lampung

Dari hasil perhitungan diketahui bahwa antenna WARSITOMW3 sudah menjangkau daerah yang bermasalah. Tetapi jarak antara cell WARSITOMW3 ke Alun-alun Kantor Gubernur Provinsi Lampung (0.26 Km) lebih besar dari nilai main beamwidth coverage antenna (0.12 Km) dikarenakan kondisi ketinggian antenna (74 m) yang cukup dekat dengan ketinggian dataran spot yang bermasalah (65 m) sehingga cell WARSITOMW3 tidak dapat mendominasi area tersebut. Solusi yang lebih optimal untuk cell WARSITOMW3 adalah melakukan uptilt agar nilai main beamwidth dapat menjangkau area tersebut.

Optimasi main beamwidth coverage cell WARSITOMW3 :

$$\begin{aligned} \text{Tilt (A)} &= \tan^{-1} \left(\frac{(Hb-Hr)}{\text{jarak(m)}} \right) \\ &= \tan^{-1} \left(\frac{9}{262} \right) \\ &= 1.9644 \approx 2^\circ \end{aligned}$$

Tilt WARSITOMW3 diperkecil menjadi 2o dengan mengubah nilai mechanical tilt dari 2o menjadi 0o untuk mencapai nilai tilt yang direkomendasikan agar intensitas radiasi sinyal main beamwidth bertambah. Maka hasil main beamwidth coverage cell WARSITOMW3 adalah :

Jangkauan antenna WARSITOMW3 (sebelum optimasi)

$$\begin{aligned} \text{Jarak main beam} &= \frac{(Hb-Hr) / \tan A}{1000} \\ &= \frac{(74-65) / \tan 4^\circ}{1000} = 0.1287059 \text{ Km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Inner Radius Coverage} &= \frac{(Hb-Hr)}{\tan \left(A + \frac{BW}{2} \right)} \\ &= \left(\frac{9}{\tan 7.25^\circ} \right) \\ &= 70.7457 \text{ m} \\ &= 0.0707457 \text{ Km} \end{aligned}$$

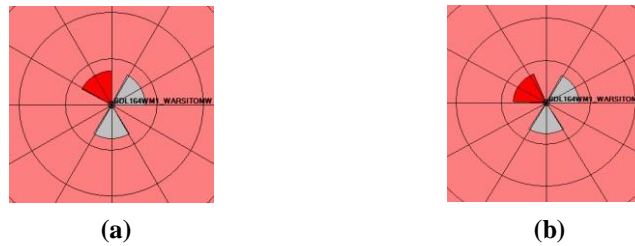
$$\begin{aligned} \text{Outer Radius Coverage} &= \frac{(Hb-Hr)}{\tan \left(A - \frac{BW}{2} \right)} \\ &= \left(\frac{9}{\tan 0.75^\circ} \right) \\ &= 687.5100 \text{ m} \\ &= 0.6875100 \text{ Km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jarak main beam} &= ((Hb-Hr)/\tan^2(A))/1000 \\ &= (((74-65)/\tan^2(2))/1000) = 0.2577262 \text{ Km} \approx 0.26 \text{ Km} \end{aligned}$$

Indikasi lain yang menyebabkan cell WARSITOMW3 tidak mendominasi area yang bermasalah disebabkan sudut antenna atau nilai azimuth pada cell WARSITOMW3 terlalu besar (330o) sehingga memungkinkan terjadinya hal tersebut.

Pengadaan cell yang dominan untuk area studi kasus dapat dilakukan juga dengan cara mengubah azimuth pada cell WARSITOMW3 berdasarkan kondisi lokasi cell tersebut berada pada site yang terdekat dengan area studi kasus. Seperti yang terlihat pada gambar 4.11, sudut yang terbentuk pada cell WARSITOMW3 terlalu besar dengan nilai azimuth 330o sehingga tidak menjangkau area studi kasus.

Untuk mengatasi hal ini maka tindakan yang perlu dilakukan adalah mengubah nilai azimuth antenna WARSITOMW3 menjadi 305o agar dapat mengarah ke area studi kasus.



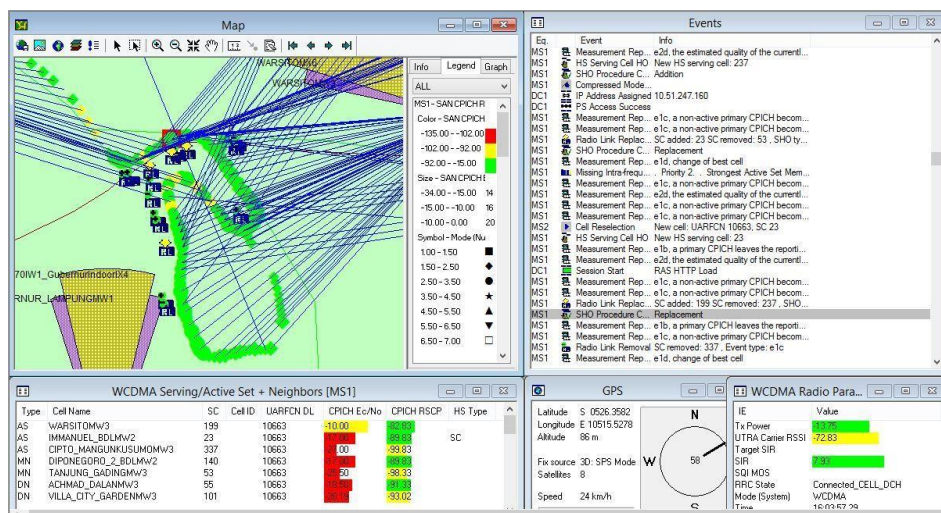
Gambar 3.9 Arah antenna WARSITOMW3 (merah) sebelum (a) dan sesudah (b) proses optimasi. Berikut konfigurasi dari cell WARSITOMW3 setelah optimasi.

Site Name	Cell Name	Azimuth	Tilt	
			Mechanical	Electrical
BDL164WM1_WARSITOMW	WARSITOMW3	305	0	2

3.2 Data Sesudah Optimasi

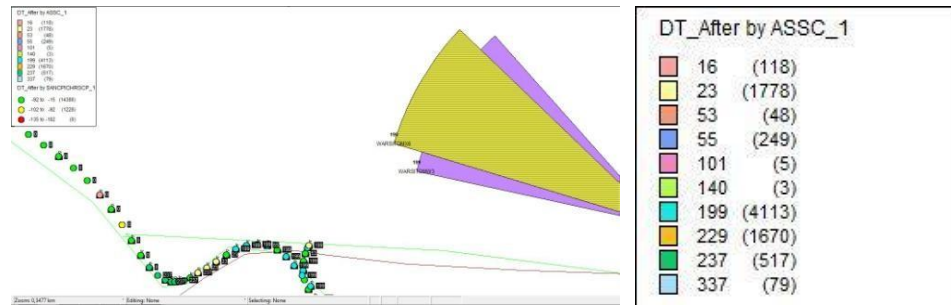
Optimasi jaringan pada studi kasus ini ditentukan dengan mengubah parameter cell seperti perubahan tilt pada antenna yang melakukan overshooting coverage, perubahan azimuth untuk pengadaan cell yang dominan, dan menentukan feeder pada sektor yang benar. Berikut hasil drive test after dari optimasi yang dilakukan untuk spot yang bermasalah.

- Optimasi : -menganalisis nilai tilt dan mengubah feeder pada cell PAHOMANMY9 agar tidak terjadi overshooting coverage.
- melakukan uptilt dan perubahan azimuth cell WARSITOMW3 agar coverage cell tersebut mendominasi area studi kasus.



Gambar 3.10 Analisis drive test after pada area yang sebelumnya terjadi Overshooting Coverage dan Missing Intra-Frequency Neighbour

Optimasi jaringan pada area studi kasus terbukti dapat meningkatkan kinerja jaringan selular di area tersebut dengan menganalisis hasil drive test after. Sebelumnya hasil drive test before pada area yang dilingkari terjadi beberapa kali Missing Intra-Frequency dan mendapat coverage dari cell PAHOMANMY9 dengan kondisi AS. Setelah dioptimasi, cell WARSITOMW3 sudah mendominasi area tersebut dengan kondisi AS dan sudah tidak lagi terjadi overshooting coverage dari cell PAHOMANMY9.



Gambar 3.11 Analisis SC WARSITOMW3 (199) yang sudah mendominasi area studi kasus

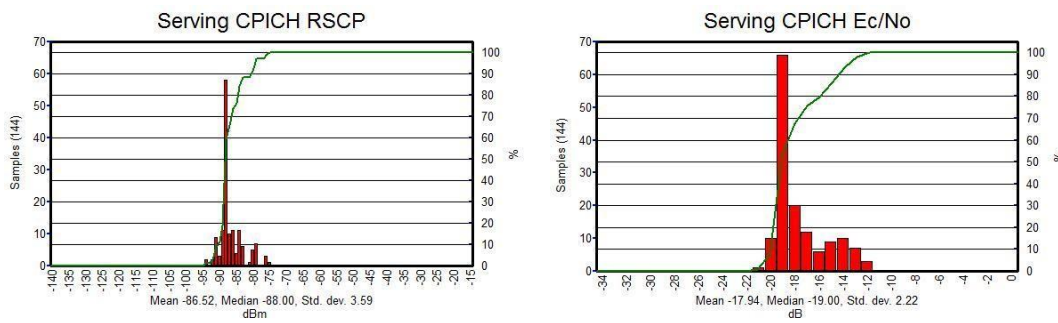
3.3 Perbandingan Data Sebelum dan Sesudah Optimasi

Perbandingan antara data sebelum dan sesudah proses optimasi dapat dilihat pada report generator dari software TEMS Investigation 10.0.5 Data Collection sebagai berikut.

BEFORE

Worst cell indication						
#[Index]	Cellname	ARFCN	SC	UARFCN	#Thresholds	#Events
1	N_PENGAJARANMY8	-	237	10613	85	4
2	N_TANJUNG_GADINGMY9	-	53	10613	44	8
3	PAHOMANMY9	-	25	10613	45	7
4	PANGERAN_DIPONEGOROMW2	-	68	10663	30	3
5	N_PENGAJARANMY7	-	229	10613	30	0
6	ACHMAD_DALANMY9	-	55	10613	24	3
7	N_CIPTO_MANGUNKUSUMOMY9	-	337	10613	17	4
8	WARSITOMW3	-	199	10663	9	3

Tabel 3.3 Cell yang melakukan serving pada area studi kasus sebelum optimasi

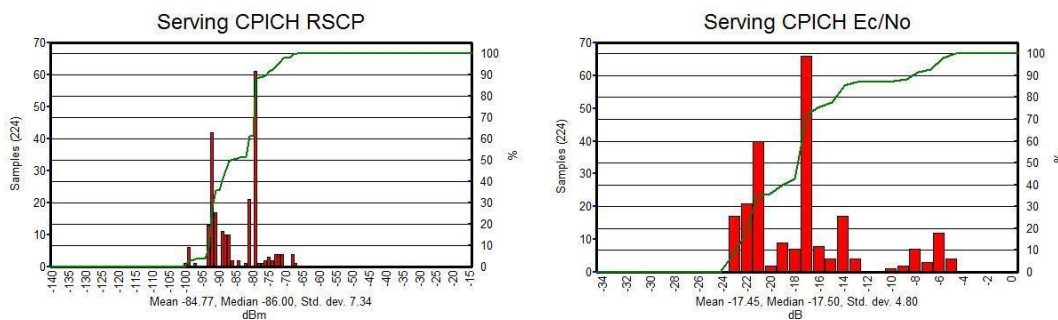


Gambar 3.12 Statistika nilai serving RSCP dan Ec/No sebelum optimasi

AFTER

Worst cell indication						
#[Index]	Cellname	ARFCN	SC	UARFCN	#Thresholds	#Events
1	WARSITOMW3	-	199	10663	408	5
2	PENGAJARANMX5	-	237	10638	330	4
3	IMMANUEL_BDLMW2	-	23	10663	284	5
4	CIPTO_MANGUNKUSUMOMW3	-	337	10663	62	0
5	AMIR_HAMZA_LAMPUNGHMW2	-	16	10663	41	0
6	TANJUNG_GADINGMW3	-	53	10663	30	0
7	ACHMAD_DALANMW3	-	55	10663	9	1
8	DIPONEGORO_2_BDLMW2	-	140	10663	7	0

Tabel 3.4 Cell yang melakukan serving pada area studi kasus setelah optimasi



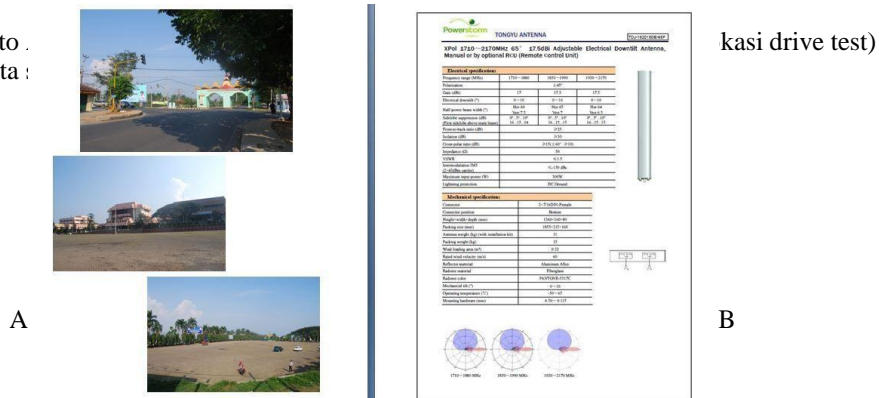
Gambar 3.13 Statistika nilai serving RSCP dan Ec/No setelah optimasi

Daftar Pustaka

- [1] Lingga Wardhana, “2G/3G RF Planning and Optimization for Consultant (plus introduction to 4G)”, Penerbit www.nulisbuku.com, Jakarta Selatan, 2011.
- [2] Presentation, “3G Drivetest and Basic RF Optimization”, Think Corp. Indonesia
- [3] Presentation, “Drive Test Methodology, Reporting, Analysis, and Study Case”, Floatway Learning Center
- [4] Ferry Martin, “Buku Panduan Telekom Implementasi 3G BTS”, Nokia Siemens Network, 2010.
- [5] <http://elektro-unesa.blogspot.com/2011/04/arsitektur-jaringa-seluler.html>
- [6] <http://www.slideshare.net/kishore479/umts-kpi>
- [7] <http://www.slideshare.net/shagahod/3-g-huawei-wcdmarnoparametersoptimization>
- [8] <http://www.slideshare.net/shivchaudhary1848/56699897-wcdmaranplanningandoptimizationfeaturesandalgorithms?related=1>
- [9] <http://www.slideshare.net/a8us/wcdma-kpianalysis>
- [10] <http://www.slideshare.net/eugeng/3g-ran-optimization>
- [11] <http://www.slideshare.net/abdul.muin/top-10-3-g-radio-optimisation-actions>
- [12] http://www.slideshare.net/faraz_husain/rscp-rssi-ecno-cqi
- [13] <http://www.slideshare.net/indonesiabELAJAR/dunia-kerja-telekomunikasi-seluler-for-indonesia-belajar>
- [14] <http://www.docstoc.com/docs/141454736/Drive-Test-and-RF-Optimization>
- [15] <http://www.proxim.com/scripts/calculators/tiltangle.jpg>
- [16] <http://www.proxim.com/scripts/calculators/downtiltcover.jpg>
- [17] http://karionotelco.blogspot.com/p/blog-page_14.html

Lampiran

LAMPIRAN A : Foto :
 LAMPIRAN B : Data :



Gambar Lampiran