

OPTIMASI JARINGAN 3G PADA CLUSTER SOREANG BANDUNG

3G Network Optimization in Bandung Soreang Cluster

Denti Zuyyina Dwi Ismasari¹, Hafidudin, S.T., M.T.², Galih Purnomo Fitrianto, S.T., MBA.³

^{1,2,3}Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom
Denty15dy@gmail.com, - Hafid@tass.telkomuniversity.ac.id, - galih_p_fitrianto@telkomsel.co.id

Abstrak

Peningkatan dari jumlah pelanggan suatu operator jaringan seluler tidak hanya berdampak pada penghasilan operator saja, namun juga dapat berdampak pada penurunan performansi jaringan. Penurunan performansi jaringan di kota Bandung Selatan tepatnya berada pada daerah Soreang. Untuk menghindari terjadinya penurunan kualitas jaringan maka harus dilakukan optimasi jaringan dengan metode *drive test*. *Software* yang digunakan adalah *Nemo Analyze 5.20* yang berfungsi untuk pengambilan data dan pengolahan data untuk mengukur parameter seperti Ec/No, RSCP (*Received Signal Code Power*). Masing masing parameter mempunyai standar nilai yang di tentukan oleh setiap operator.

Metode *drive test* merupakan cara untuk mendapatkan data dari kondisi jaringan 3G di lapangan, sehingga dari data tersebut dapat dilakukan optimasi performansi jaringan 3G. Pada Proyek Akhir ini, dilakukan optimasi jaringan 3G dengan melakukan *physical tuning* seperti *tilting antenna*.

Hasil analisis dari *drive test before* ini menunjukkan bahwa pada area *bad spot* tersebut terjadi *overshooting* pada site MARGAHURIP seharusnya area *bad spot serving* pada site yang lebih dekat yaitu site DSKIANGROKE atau site BANJARAN. Proses optimasi dilakukan dengan cara *mekanikal tilting* pada site MARGAHURIP dan site DSKIANGROKE. *Mekanikal tilting* site MARGAHURIP before 0 dan setelah dilakukan optimasi dengan cara *down tilting* menjadi 5. Site DSKIANGROKE *mekanikal tilting* before 3 setelah dilakukan optimasi menjadi 2 dengan cara melakukan *Up tilting*. Hasil *drive test after* menunjukkan bahwa area *bad spot* tersebut sudah tidak lagi *overshooting* ke site MARGAHURIP melainkan lebih dominan ke site BANJARAN yang jaraknya lebih dekat.

Kata kunci : 3G, RSCP, Ec/No, *Overshooting*, Optimasi Jaringan

Abstract

The increase of the number of subscribers of a mobile network operator not only affects to the operator income, but can also result in a decrease in network performance. Decrease in network performance in South of Bandung city precisely in the Soreang region. To avoid a decreasing quality of the network it must be done with the network optimization by using drive test method. This method is a way to get 3G network conditions data. Software used is Nemo Analyze 5.20 that serve for data retrieval and data processing to measure parameters such as Ec/No, RSCP (Received Signal Code Power). Each parameter has a standard value determined by each operator.

Drive test method is a way to get data from the 3G network conditions on the ground, so from these data can be optimized 3G network performance. In this final project, the optimization of 3G networks by performing physical antenna tuning as tilting.

The results of the analysis of drive test before this shows that the area of the overshooting bad spot on the site should MARGAHURIP area serving bad spot on a site closer ie DSKIANGROKE site or site BANJARAN. The optimization process is done by mechanical tilting at the site MARGAHURIP and site DSKIANGROKE. Mechanical tilting MARGAHURIP site before 0 and after optimization by means of down tilting to 5. Site DSKIANGROKE mekanikal tilting before 3 after optimization becomes 2 by way of Up tilting. Drive test results show that area after the bad spot is no longer overshooting to MARGAHURIP site to site but more dominant BANJARAN closer distance.

Keyword : 3G, RSCP, Ec/No, *Overshooting*, Network optimizations.

1. Pendahuluan

Perkembangan zaman dibidang teknologi informasi yang begitu pesat membuat manusia lebih mudah dalam melakukan komunikasi jarak jauh dengan cepat serta praktis. Hal ini membuat operator seluller harus terus meningkatkan kinerja pelayanannya. Faktor yang mendukung kinerja sistem telekomunikasi jarak jauh ini salah satunya adalah dimana daerah dalam cakupan sinyal, kualitas sinyal yang diterima oleh pelanggan, dan koneksi yang baik.

Setiap penyedia (*provider*) jaringan komunikasi khususnya pengguna jaringan 3G berusaha untuk memberikan layanan yang terbaik. Namun, kenyataannya ditemukan berbagai permasalahan pada jaringan tersebut. Salah satu permasalahannya adalah kualitas panggilan dan koneksi jaringan internet yang kurang bagus. Hal ini dapat merugikan pelanggan dan *provider* jaringan, karena pelanggan akan berganti operator jika kualitas jaringan tidak sesuai dengan yang di inginkan oleh pelanggan. Pelanggan mengharapkan kualitas layanan 3G dengan kemampuannya untuk melakukan akses data berkecepatan tinggi.

Proses optimasi dilakukan pada cluster daerah Soreang Bandung sebagai study kasus karena terdapat permukaan tanah yang tidak rata dan daerah soreang merupakan daerah akses tempat wisata seperti kawah putih, dan lain - lain, sehingga pada cluster daerah Soreang Bandung ini sering terjadi gangguan *quality* yang berakibat pada banyaknya pelanggan yang tidak bisa menikmati layanan dengan baik.

Untuk mengatasi semua masalah yang ada pada cluster daerah Soreang perlu dilakukan optimasi. Optimasi jaringan 3G langkah awal yang dilakukan yaitu pengambilan data dengan melakukan *drive test*. *Software* yang digunakan dalam pengambilan data dan pengolahan data yaitu *Nemo Analyze 5.20*. Kualitas jaringan 3G diukur dan dioptimasi hingga memenuhi standar nilai RSCP, Ec/No dari operator Telkomsel.

2. Dasar Teori

2.1 Teknologi Radio WCDMA^[2]

Teknologi radio WCDMA adalah teknologi radio yang digunakan pada sistem 3G atau UMTS. Teknologi WCDMA sangat berbeda dengan teknologi jaringan radio GSM. Jaringan 3G dibutuhkan kualitas suara yang 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 system WCDMA. Posibilitas setiap *user* untuk mendapatkan *bandwidth* yang bervariasi sesuai permintaan layanan *user* adalah salah satu fitur dari keunggulan jaringan UMTS. Teknik *diversitasi* digunakan untuk meningkatkan kapasitas *user downlink*, dan karena hanya satu frekuensi yang digunakan, aktivitas *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 jaringan sehingga lebih *efisien* dibandingkan jaringan GSM yang bergantung pada kapasitas timeslot.

2.2 Alokasi Frekuensi 3G atau UMTS^[2]

Alokasi frekuensi untuk sistem 3G dibagi menjadi dua yaitu :

1. Sistem TDD (*Time Division Duplex*)
Sistem TDD (*Time Division Duplex*) dengan *range* frekuensi 1900 Mhz – 1920 Mhz dan 2010 Mhz – 2025 Mhz yang digunakan kedua *range* tersebut untuk transmisi *uplink* dan *downlink* secara bersamaan.
2. Sistem FDD (*Frequency Division Duplex*)

Sistem FDD (*Frequency Division Duplex*) dengan *range* frekuensinya adalah 1920 Mhz – 1980 Mhz untuk transmisi *downlink* dan 2110 Mhz – 2170 Mhz untuk transmisi *uplink*.

2.3 WCDMA Carrier^[2]

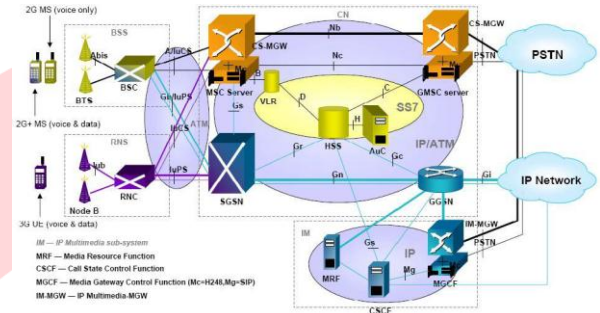
Spreading code disebut juga sebagai kode untuk kanalisasi ini disebabkan karena kode *preading* digunakan pada sisi *uplink* untuk membedakan sinyal kontrol dan sinyal data pada satu *user*. Pada komunikasi *downlink* kode *spreading* digunakan untuk membedakan

common channels antara user yang satu dengan *user* yang lain berada pada *cell Node B* yang sama.

Scrambling Code, bit data *baseband* akan mengalami proses *scrambling* menggunakan kode *scrambling*. Kode ini berguna untuk membedakan UE yang satu dengan UE yang lain disisi *uplink* dan juga membedakan node B satu dengan node B lainnya disisi *downlink*. Proses ini tidak mengurangi *bandwidth*, hanya saja membedakan sinyal dari sumber yang berbeda.

2.4 Arsitektur Jaringan 3G/ UMTS^[2]

Prinsipnya transmisi *interface* radio pada UMTS berbeda dengan GSM tahap 2,5G (W-CDMA sebagai pengganti TDMA/FDMA). Oleh karena itu, diperkenalkan UTRAN sebagai RAN yang baru dalam UMTS.



Gambar 2.1 Arsitektur sistem seluler jaringan 3G

1. UTRAN

UTRAN terdiri dari *Radio Network system* (RNS), dimana setiap RNS meliputi RNC, dianalogikan dengan GSM BSC dan Node B sebagai BTS. Tidak seperti A-bis pada GSM, interface Iub bersifat terbuka, maksudnya adalah bahwa operator jaringan dapat memperoleh Node B dari satu vendor dan RNC dari vendor lain. GSM BSC tidak terhubung satu dengan yang lainnya, semestara *interface Iur* menghubungkan antar RNC. Fungsi utama dari interface Iur adalah mendukung *mobilitas inter-RNC* dan *soft handover* antara Node B yang terhubung dengan RNC yang berbeda.

2. RNC

RNC yang mengontrol Node B dibawahnya disebut dengan CRNC (*controlling RNC*). CRNC bertanggung jawab untuk manajemen sumber radio yang tersedia pada Node B yang mendukung. RNC yang menghubungkan UE dengan CN disebut SRNC (*Serving RNC*). Selama UE beroperasi, SRNC mengontrol sumber radio yang digunakan oleh UE dan mengakhiri *interface Iu* ke dan dari CN untuk layanan yang digunakan oleh UE.

UTRAN mendukung *soft handover*, terjadi antara *Node B* yang dikontrol oleh RNC yang berbeda. Selama dan setelah *soft handover* antara RNC, kemungkinan ditemukan situasi dimana UE berhubungan dengan *node B* yang dikontrol oleh RNC tetapi bukan SRNC. RNC yang demikian disebut DRNC (*Drift RNC*). Apabila UE berpindah dan berpindah lagi dari *Node B* yang dikontrol oleh SRNC, hal ini menyebabkan SRNC tidak mampu mengontrol pergerakan UE sendirian, sehingga memungkinkan UTRAN memutuskan mengalihkan pengontrolan hubungan ke RNC yang lain. Kemudian disebut dengan *Serving RNS (SRNS) relocation*.

3. Node B

Node B adalah unit fisik untuk mengirim atau menerima frekuensi pada sel. *Node B* tunggal dapat mendukung baik *wide FDD* maupun *TDD* dan dapat *co-located* dengan GSM BTS. *Node B* berhubungan dengan UE melalui *interface radio* Uu dan berhubungan dengan UE melalui *interface Iub* ATM. Tugas utama *Node B* adalah mengkonversi data antara interface Iub dan Uu, termasuk *Forward Error Correction (FEC)*, W-CDMA *spreading/dispreading* dan modulasi QPSK pada *interface radio*. *Node B* mengukur kualitas dan kekuatan hubungan dan

menentukan *Frame Error Rate* (FER), transmisi data ke RNC sebagai laporan pengukuran pada handover dan penggabungan *macro diversity*. Node B juga bertanggung jawab pada FDD *softer handover*. Penggabungan *micro diversity* di ruang bebas untuk mengurangi kebutuhan kapasitas transmisi tambaha pada Iub. *Node B* juga melibatkan kontrol daya seperti *Node B* memungkinkan UE mengatur powernya menggunakan perintah *downlink* (DL) TPC (*Transmission Power Control*) melalui *closed/inner-loop power control* berdasarkan informasi *uplink* (UL) TPC.

2.5 Software

Software yang digunakan pada tahap pengumpulan data atau *drive test* dan pada saat melakukan proses analisa berbeda. Berikut ini adalah *software* yang digunakan dalam melakukan *drive test* dan analisa pada jaringan 3G.

1. *NEMO Analyze 5.20*
NEMO Analyze 5.20 merupakan rangkaian perangkat yang digunakan untuk analisis dan optimasi jaringan *seluller* baik untuk pengujian sinyal GSM, 2G, 3G, tergantung dari tipe NEMO itu sendiri. Fungsi dari *NEMO Analyze 5.20* adalah sebagai pengumpulan data, software inilah yang akan dipakai pada saat melakukan *drive test* dan pada proses analisa.
2. *Google Earth*
 Aplikasi untuk mengetahui seluruh kondisi *morfologi* dan kontur permukaan bumi secara real yaitu foto tampak atas dari permukaan bumi dengan resolusi gambar yang cukup bagus serta keterangan derajat lintang dan bujurnya untuk setiap daerah dimuka bumi. Sekarang telah dikembangkan fitur 3D yang memungkinkan untuk melihat suatu objek dipermukaan bumi dalam bentuk aslinya. *Software* ini digunakan untuk melihat kalandiaan pada saat daerah *drivetest*.

2.6 Hardware

Bukan hanya *software* saja yang dibutuhkan dalam melakukan optimasi jaringan 3G, adapun alat atau hardware yang dibutuhkan, meliputi :

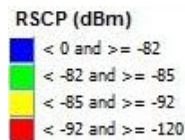
1. Laptop sebagai pengolahan data
2. UE atau yang biasa kita sebut dengan handphone. Dalam UE tersebut harus khusus yang kompatibel dengan software tems.
3. Kabel data untuk menghubungkan antara UE dengan laptop setelah dilakukan *drive test* untuk menganalisis hasil *drive test* maka harus dipindahkan terlebih dahulu datanya ke dalam laptop menggunakan kabel data tersebut.

2.7 Data Drive Test

Dalam proses optimasi terdapat dua jenis *drive test* yaitu *drive test before* dan *drive test after*. *Data drive test before* adalah data yang dibutuhkan untuk mengukur kondisi kualitas jaringan sebelum dilakukan optimasi. *Drive test after* adalah data yang diambil setelah dilakukan optimasi performansi jaringan. *Data drive test before* dan *drive test after* berisi radio parameter seperti RSCP dan Ec/No.

2.7.1 RSCP (Receive Signal Code Power)^[2]

RSCP adalah *Reception Level* (RxL) adalah tingkat kekuatan sinyal di jaringan 2G yang diterima ponsel, sedangkan untuk 3G (UMTS) menggunakan istilah *Received Signal Code Power* (RSCP). RSCP merupakan parameter yang menunjukkan daya terima pengukuran dari Node B kepada UE. Pada operator Telkomsel standar nilai RSCP yang harus dicapai sebesar $\geq 85\%$. Berikut Gambar 2.2 merupakan level parameter RSCP yang harus dicapai untuk operator Telkomsel.



Gambar 2.2 Level Parameter RSCP

Pada operator Telkomsel berbagai macam warna untuk menandakan kualitas dari jaringan tersebut berdasarkan parameter RSCP baik atau buruk. Warna biru pada operator Telkomsel yaitu nilainya < 0 sampai

dengan ≥ -82 menandakan level sinyal tersebut sangat baik. Warna hijau artinya level sinyal tersebut baik, untuk warna kuning artinya cukup dan warna merah menandakan kualitas jaringan tersebut sangat buruk.

2.7.2 Ec/No (Energy Carrier to Noise)^[2]

Untuk memahami apa yang dimaksud dengan Ec/No kita harus mengetahui dengan apa yang dimaksud dengan Eb/No. Eb/No adalah perbandingan antara energi tiap bit sinyal informasi terhadap sinyal interferensi atau sinyal derau (noise) yang menyertainya, sedangkan 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. Makin besar nilai Eb/No atau Ec/No maka makin memberikan performansi yang lebih baik kadang-kadang kita mendapati juga istilah Eb/Io atau Ec/Io, perbedaanya adalah apabila Eb/No atau Ec/No diukur dengan menggunakan UE sedangkan Eb/Io atau Ec/Io diukur dengan menggunakan *scanning device*.

Ec/No merupakan perbandingan dalam dBm dari Energi Chip dengan daya noise total yang sebagai kualitas sinyal jaringan 3G. Pada operator Telkomsel standar nilai Ec/No untuk operator Telkomsel adalah $\geq 80\%$. Berikut Gambar 2.3 merupakan level parameter Ec/No yang harus dicapai untuk operator Telkomsel.



Gambar 2.3 Level Parameter Ec/No

Pada Gambar 2.3 kualitas dari parameter Ec/No pada warna biru menunjukkan sangat baik pada nilai ≥ -9 dan < 0, warna hijau baik, kuning menandakan cukup dan merah artinya Ec/No sangat buruk.

2.8 Site Audit

Site audit merupakan kegiatan melakukan perubahan pada bagian antenna Node B. Perubahan tersebut dapat berupa perubahan *azimuth* yaitu perubahan sudut arah pancaran antenna, kemudian *tilting* antenna adalah suatu pengaturan kemiringan antenna yang berfungsi untuk menetapkan area yang akan menerima cakupan sinyal. Derajat kemiringan antenna yaitu antara 0 sampai 8 derajat. Jika derajat bertambah disebut *downtilt* dan jika berkurang *uptilt*. Jenis *tilting* antenna yaitu :

1. *Mechanical Tilting*

Mechanical tilting yaitu perubahan antenna dengan mengubah *tilt angel* yang terletak pada antenna *calm*. *Mechanical tilting* mengakibatkan perubahan bentuk pada *horizontal pattern*. Semakin besar derajat *mechanical tilt* maka *coverage* pada *main lobe* berkurang sedangkan pada sisi *side lobe* akan melebar. Berikut ini gambar



Gambar 2.4 Mechanical Tilting

Untuk mengukur *mechanical downtilt* pada suatu antenna digunakan sebuah alat yang disebut dengan *tilt* meter. Cara menggunakan *tilt* meter adalah dengan menempelkan *tilt* meter ke 10 antenna kemudian atur hingga indikator pada gelembung terletak di tengah-tengah. Kemudian setelah itu lihat pada jarum merah diatas menunjukkan angka kemiringan antenna (tulisan yang kecil), setiap garis mewakili angka 2 derajat.



Gambar 2.5 alat ukur tilt meter

2. *Electrical Tilting*

Electrical tilting dirubah menggunakan *adjustment* yang berada dibawah antenna. Tidak seperti *mechanical tilt*, *electrical tilting* tidak tampak derajat kemiringannya dan tidak mengubah bentuk pada *horizontal pattern*.



Gambar 2.6 *Electrical downtilt*

Pada saat melakukan optimasi jaringan 3G maka diperlukan rumus untuk menghitung tilting antenna. Rumus untuk menghitung tilting antenna yaitu :

$$\text{Tilting antenna} = \tan^{-1} \left(\frac{Hb - Hr}{\text{Jarak (m)}} \right) \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan dari rumus tilting antenna :

- Hb = Tinggi antenna + altitude (m)
- Hr = Altitude blindspot atau spot yang bermalalah (m)
- Jarak antenna ke spot (m)

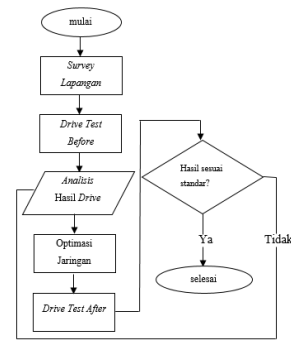
3. PENGUKURAN

3.1 Deskripsi Dari Proyek Akhir

Pada Proyek Akhir ini dilakukan dengan optimasi jaringan 3G di *cluster* Soreang Bandung yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas jaringan 3G pada layanan data agar sesuai dengan standar operator Telkomsel. Proses optimasi ini dilakukan pengukuran metode *drive test* menggunakan *Nemo Handy* dan untuk menganalisis hasil *drive test* tersebut menggunakan *software Nemo Analyze*. Setelah dilakukan analisis menggunakan *Nemo Analyze* akan kelihatan parameter apa saja yang tidak sesuai dengan standar operator sehingga menyebabkan penurunan kualitas jaringan data. Untuk meningkatkan performansi jaringannya maka dilakukan optimasi untuk memenuhi standar dari operator dan proses selanjutnya dilakukan *drive test after* untuk mengetahui apakah hasil dari optimasi tersebut sudah sesuai atau belum.

3.2 Diagram Alir Proses Pengerjaan

Proses optimasi jaringan 3G dilakukan dengan melalui 6 tahap. Gambar 3.1 merupakan digram alir dari proses optimasi jaringan 3G pada *cluster* Soreang Bandung.



Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Pengerjaan Pengerjaan

Berikut ini adalah penjelasan dari diagram alir proses optimasi jaringan 3G :

3.2.1 Survey Daerah Atau Lokasi

Lokasi yang dipilih yaitu *Cluster* Soreang Bandung yang memiliki luas ± 67 km² meliputi daerah Cingcin, Karamatmulya, Pamekaran, Panyirapan, Parungserab, Sadu, Sekarwangi, Soreang, Sukajadi, Sukanegara. Berikut ini adalah foto hasil survey *Cluster* Soreang.



Gambar 3.2 Foto Survey Lokasi jalan Raya Soreang - Banjaran

3.2.2 Drive Test Before

Drive test before merupakan proses pengambilan data pengukuran kualitas sinyal suatu jaringan yang bertujuan untuk mengetahui kualitas jaringan dan dapat mengetahui apa penyebab dari gangguan jaringan sehingga nantinya dapat dilakukan optimasi. Perangkat yang digunakan untuk *drive test* yaitu menggunakan MS (*mobile station*) untuk mensimulasikan masalah yang dialami oleh pelanggan. Melakukan *drive test* untuk mengukur Parameter RSCP, Ec/No. *Drive test* dilakukan dengan menggunakan mobil yang berkecepatan rendah. *Drive test* menggunakan beberapa perlengkapan antara lain :

1. Hp Nokia yang telah terinstall *software* untuk *drive test* atau yang disebut *Nemo Handy*.
2. Data map digital tentang lokasi atau rute tempat yang akan di *drive test*.
3. Perlengkapan pendukung lainnya Laptop yang sudah terinstall *software nemo analyze* dan *Google Earth*.

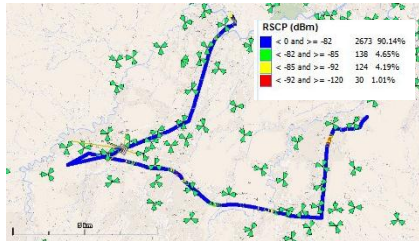


Gambar 3.3 Rute Drive Test

Pada Gambar 3.3 diatas merupakan *rute* atau jalur yang digunakan untuk melakukan *drive test* pada *cluster* Soreang bandung. *Rute* diatas merupakan *rute* yang telah ditentukan oleh pihak operator untuk *drive test*. Sehingga pada saat melakukan *drive test* lebih mudah dengan mengikuti *rute* tersebut.

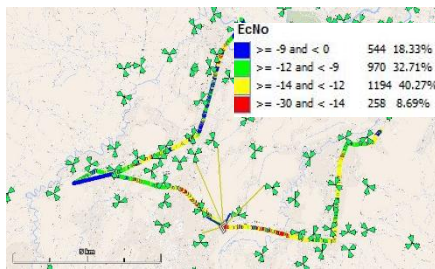
3.2.3 Analisis Hasil Drive Test before

Setelah melakukan *drive test* kemudian analisis hasil dari *drive test* tersebut. Tahap analisa yang digunakan yaitu dengan melihat *coverage* dan *quality* secara keseluruhan dengan menggunakan *software nemo analyze* serta untuk melihat radio parameter RSCP dan Ec/No. Dari hasil pengukuran *drive test* terdapat beberapa permasalahan pada *bad coverage (RSCP) bad quality (Ec/No)* namun, ada beberapa site juga yang terjadi *overshooting* seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini :



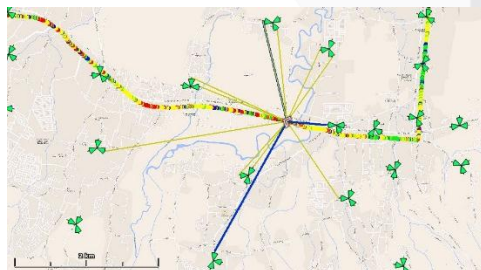
Gambar 3.4 Bad Coverage (RSCP) Before

Gambar 3.4 diatas merupakan gambar dari *Bad Coverage (RSCP) before* hasil dari analisis *drive test before*. Hasilnya menunjukkan parameter RSCP tersebut sudah cukup bagus karena untuk mengetahui dan mudah dilihat menggunakan range nilai, dimana hasil dari parameter RSCP tersebut sudah menunjukkan hampir keseluruhan berwarna biru yang artinya *coverage* dari parameter tersebut sudah cukup bagus. Selanjutnya dengan melihat dari parameter Ec/No gambar dibawah ini merupakan hasil analisis dari parameter Ec/No.



Gambar 3.5 Bad Quality (Ec/No) Before

Gambar 3.5 diatas merupakan gambar dari hasil analisis yang telah dilakukan setelah melakukan *drive test before*, hasilnya menunjukan kualitas dari parameter Ec/No tersebut masih kurang bagus bahkan banyak sekali yang menunjukan warna kuning dan merah. Artinya *quality* dari jaringan tersebut sangat buruk. Sehingga perlu dilakukan optimasi untuk meningkatkan *quality* jaringan tersebut.

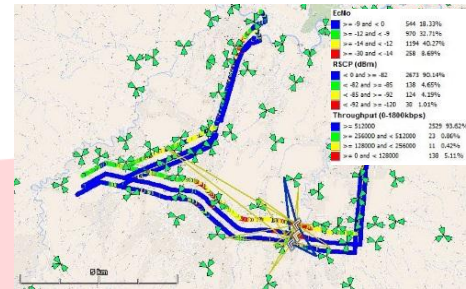


Gambar 3.6 Site Overshooting Before

Gambar 3.6 diatas menunjukan bahwa *Overshooting*, seharusnya *Bad Ec/No* atau *bad quality* diatas *servig* dengan site yang berdekatan bukan *servig* pada site yang jauh. Sehingga mengakibatkan site tersebut terlalu banyak mencakup area dan menimbulkan kualitas jaringan yang buruk.

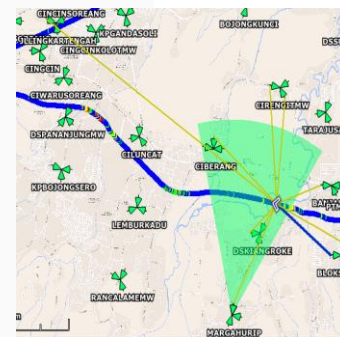
Setelah dilakukan *Drive Test* maka selanjutnya menganalisis dengan pengukuran data dari segi *Bad Coverage (Bad RSCP)* dan *Bad Quality*

(*Bad Ec/No*). Dengan *Nemo Analyze* yaitu warna biru berarti spot pada area tersebut dalam kondisi sangat baik, untuk warna hijau artinya spot tersebut dikatakan baik, warna kuning menandakan spot tersebut cukup baik, dan yang terakhir jika spot tersebut berwarna merah maka harus diperbaiki karena spot tersebut kondisinya kurang baik bahkan buruk. Pada posisi *coverage* dan *quality* parameter yang diamati adalah parameter RSCP dan Ec/No. Standar keberhasilan parameter RSCP dan Ec/No pada operator Telkomsel yaitu $\geq 80\%$ untuk RSCP sedangkan $Ec/No \geq 85\%$. Gambar 4.2 ini memperlihatkan bahwa data *Bad coverage* dan *Bad Ec/No* semua spot hasil dari *drive test* dengan menggunakan *software Nemo Analyze*.



Gambar 3.7 Bad Spot Yang Akan di Optimasi

Untuk nilai Ec/No di daerah tersebut berkisaran antara < 0 sampai < -14 . Buruknya RSCP dan Ec/No didaerah tersebut disebabkan karena tempatnya sendiri yang merupakan daerah padat penduduk dan kawasan tempat untuk menuju ke lokasi wisata seperti Ciwidey, Kawah Putih. Sehingga daerah yang lebih tinggi dari area yang mengalami masalah tersebut kurang baik disisi penerimaanya. Daerah ini di *servig* oleh site CINGCINSOREANG, CIRENGITMW, CIBERANG, BANJARAN, BLO KSAMOJA, MARGAHURIP, DSKIANGROKE, dan LEMBURKADU.



Gambar 3.8 Servig Site di Area Bad Ec/No

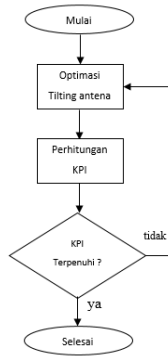
Pada Gambar 3.8 diatas menunjukan bahwa *servig site* di area *Bad Ec/No*. Dapat dilihat dari gambar tersebut bahwa terjadi *overshooting* dari site MARGAHURIP yang mengganggu jangkauan sinyal dari site DSKIANKRAGROKE. Seharusnya site MARGAHURIP *mcovers* areanya sendiri dan *area bad spot* seharusnya *servig* ke Site BANJARAN yang lebih dekat atau ke site DSKIANGROKE.

4. OPTIMASI

4.1 Deskripsi Optimasi

Pada tahap ini dilakukan Optimasi Jaringan 3G di area *cluster* Soreang Bandung. Proses optimasi ini dilakukan dengan melihat dari hasil analisis *drive test before*. Optimasi yang dilakukan pada Proyek Akhir ini adalah dengan mengatasi masalah dari segi *coverage* atau parameter RSCP dan dari segi *quality (Ec/No)*. Keluaran dari hasil optimasi ini yaitu dengan cara mengimplementasikan untuk dilakukannya proses optimasi dengan cara memperbaikinya dengan teknik *tilting* antena untuk meningkatkan performansi jaringan 3G untuk layanan data atau internet pada *cluster* Soreang ini dengan standar yang telah ditentukan oleh pihak operator.

4.1 Proses Optimasi



Gambar 4.1 Diagram Alir Proses Optimasi Jaringan 3G

Pada Gambar 4.1 menunjukan proses dalam melakukan optimasi kualitas dari jaringan 3G. Proses optimasi dengan melakukan secara manual. Perhitungan manual digunakan untuk menghitung nilai standar parameter KPI dan menghitung rekomendasi tilting antenna. Standar KPI yang dijadikan acuan optimasi berdasarkan standar dari operator Telkomsel untuk layanan data adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Parameter KPI 3G Integrity Standar Operator Telkomsel

No	KPI Parameter Integrity	Standar Operator
1.	PS Throughput Download	

4.2.1 Optimasi Dari Hasil Analisis Drive Test before



Gambar 4.2 Antena Type K 741989

Pada Gambar 4.2 diatas merupakan Type dari Antena K 741989 dipasang pada Tower Provider Telkomsel pada site MARGAHURIP. Vendor yang mengatasi kerusakan antena dan lain sebagainya yaitu Vendor Huawei. Ketinggian dari antena tersebut adalah 41 meter. Cell id untuk penamaannya yaitu 23171. Antena K 741989 ini memiliki data sheet vertical Beamwidth sebesar 6,5.

Gambar 4.3 dibawah ini menunjukan meknikal antena before untuk mengetahui berapa mekanikalnya bisa dilihat langsung agar lebih akurat dengan langsung ke lokasinya yaitu site MARGAHURIP. Namun bisa juga dilihat dengan cara melihat pada Engginer Parameter yang dimiliki oleh operator Telkomsel.



Gambar 4.3 Mekanikal Tilting Pada Site MARGAHURIP (Before)

Gambar diatas menunjukan dari hasil before mekanikal tilting yang belum dilakukan optimasi. Hasil yang diperoleh sama dengan data dari Engginer Parameter yaitu 0 dan saat langsung mengukur ke lokasi hasilnya pun sama diukur dengan tilting meter hasilnya 0. Data yang ada di Engginer Parameter tersebut sudah update.

Untuk Elektrikal itu sendiri dilihat dari data Engginer Parameter nilainya 2, hasilnya pun bisa dilihat ada gambar dibawah ini gambar 4.4 :



Gambar 4.4 Elektrikal Tilting Site MARGAHURIP (Before)

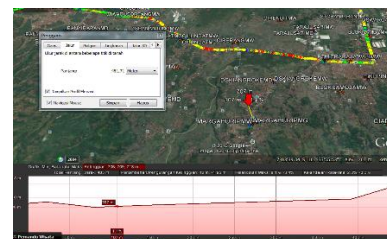
Dapat dilihat pada Gambar 4.4 Elektrikal Tilting Before nilainya 2 sama dengan data yang ada pada site Engginer Parameter operator Telkomsel.

Gambar 4.5 dibawah ini merupakan tampilan dari software Nemo Analyze untuk menampilkan informasi site MARGAHURIP.

MARGAHURIP	
Longitude	107.566
Latitude	-7.085
MARGAHURIPM01	
System	UMTS
Antenna direction	10 degrees
Antenna height	41 m
Cell identification	23171
Channel number	10663
Scrambling code	133
Cell type	Normal
MARGAHURIPM02	
System	UMTS
Antenna direction	100 degrees
Antenna height	41 m
Cell identification	23172
Channel number	10663
Scrambling code	141
Cell type	Normal
MARGAHURIPM03	
System	UMTS
Antenna direction	200 degrees
Antenna height	41 m
Cell identification	23173
Channel number	10663
Scrambling code	149
Cell type	Normal

Gambar 4.5 Info Site MARGAHURIP

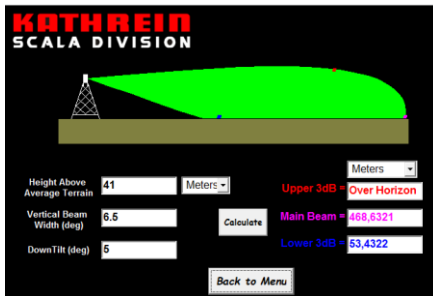
Langkah selanjutnya setelah mengetahui adanya overshooting maka mengatasinya dengan melakukan tilting antenna. Untuk melakukan tilting antenna dapat dihitung dengan menggunakan rumus tilting antenna seperti yang sudah disebutkan pada BAB II halaman 18 rumus mencari tilting antenna. Sebelum dilakukannya perhitungan maka harus mengetahui terlebih dahulu jarak penerima, tinggi antena serta ketinggian dari penerima itu sendiri.



Gambar 4.6 Tinggi Penerima (Hr), Jarak untuk site MARGAHURIP.

$$\begin{aligned} \text{Tilting antenna} &= \tan^{-1} \left(\frac{759-718}{486} \right) \\ &= 4,822 \approx 5 \end{aligned}$$

Berdasarkan dari perhitungan diatas perlu dilakukan *tilting* antenna pada sektor 1 *site* MARGAHURIP menjadi 5 yang awalnya 0. *Bad spot* tersebut dilakukan *Mekanikal tilting* berupa *down till*, perubahan itu dilakukan pada *site* MARGAHURIP agar *site* tersebut tidak mengganggu *site* DSKIANKRAGROK. Berdasarkan dari simulasi menggunakan *Kathrein Calculator*, maka di dapatkan hasilnya sebagai berikut :



Gambar 4.7 Simulasi Kathrein Scala Devision *site*MARGAHURIP

Dibawah ini merupakan gambar 4.10 dari *site* DSKIANGROKEMW yang tehalang pada saat *overshooting* oleh *site* MARGAHURIP. Untuk mengetahui berapa *tilting* antenanya bisa dilihat langsung lebih akuratnya dengan ke lokasi *site* DSKIANGROKEMW. Namun bisa juga dilihat dengan cara melihat pada *Engginer Parameter* yang dimiliki oleh operator Telkomsel namun terkadang data *Engginer Parameter* tidak selalu *update* sehingga harus dilakukan pengecekan langsung ke *site* tersebut.



Gambar 4.8 Tilting Meter Pada Site DSKIANGROKE (Before)

Gambar diatas menunjukkan dari hasil *before* mekanikal *tilting* yang belum dilakukan optimasi. Hasil yang diperoleh sama dengan data dari *Engginer Parameter* yaitu 3 dan pada saat melakukan pengukur ke lokasi hasilnya sama dengan yang diukur dengan *tilting meter*. Artinya data yang ada di *Engginer Parameter* tersebut sudah *terupdate*.

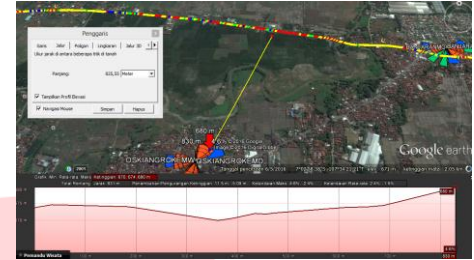


Gambar 4.9 Elektrikal Tilting Site DSKIANGROKE Before

Dapat dilihat pada Gambar 4.9 diatas *Elektrikal Tilting Before* pada sektor 1 nilainya 6 sama dengan data yang ada pada *site Engginer Parameter* operator Telkomsel. Untuk melakukan *tilting* antenna dapat

dihitung dengan menggunakan rumus *tilting* antenna seperti yang sudah disebutkan pada BAB II halaman 18 rumus mencari *tilting* antenna.

Sebelum dilakukannya perhitungan maka harus mengetahui terlebih dahulu jarak penerima, tinggi antenna serta ketinggian dari penerima itu sendiri. Antena yang dipakai untuk *site* DSKIANGROKE adalah tipe antenna Netop S-wave U/U-65-21DV. Dengan ketinggian antenna 30 meter. *Vertical Beamwidth* pada antenna tersebut adalah 6 setiap data sheet antenna *Vertical Beamwidthnya* berbeda.



Gambar 4.10 Tinggi Penerima (Hr), Jarak untuk *site* DSKIANGROKE.

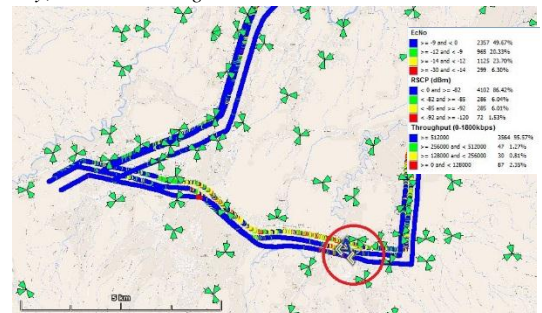
$$\begin{aligned} \text{Tilting antenna} &= \tan^{-1} \left(\frac{710-680}{831} \right) \\ &= 2,067 \approx 2 \end{aligned}$$

Berdasarkan dari perhitungan diatas perlu dilakukan *tilting* antenna pada sektor 1 *site* DSKIANGROKE menjadi 2 yang awalnya 3 yaitu dengan cara melakukan *up tilting* pada *site* DSKIANGROKE.

Selain terjadi *overshooting* pada sektor 1 *site* MARGAHURIP, langkah selanjutnya kita melakukan pengecekan apakah ada yang terjadi pada permasalahan *Soft Handover Failure* yang menyebabkan kegagalan *Handover* pada penerima sehingga menurunkan kualitas layanan disisi *user* (pengguna). *Soft Handover* sendiri yaitu artinya kondisi ketika *Mobile Stasion (Nemo Handy)* terhubung dengan lebih dari satu kanal pada *site* yang berbeda dan *Mobile Stasion* yang ingin berpindah itu tetap dilayani oleh sel sebelumnya sehingga sampai benar – benar sudah dilayani oleh sel yang baru dan mencapai nilai minimal dari sebelumnya. Setelah dilakukan analisis dari hasil *drive test before* tidak terjadi *event Soft Handover Failure* artinya pada saat *Handover* semua *site* bisa melayani dengan baik tidak terjadi *Soft Handover Failure*. Biasanya jika terjadi permasalahan pada *Soft Handover Failure* cara mengatasinya dengan dilakukan optimasi dengan melakukan peninjauan *site* yang bermasalah. Masalah yang dilihat adalah apakah *site* tersebut berstatus *active site*, atau *monitored site*.

4.2.2 Hasil Drive Test After

Setelah melakukan proses optimasi maka proses selanjutnya yaitu dengan melakukan *drive test after* untuk mengumpulkan dan mengetahui data setelah dilakukannya optimasi. Jika ingin melihat data perbedaan antara sesudah dan sebelum dilakukannya optimasi (data *drive test before* dan data *drive test after*) bisa melihat pada data gambar perdaerah atau *per-spot* yang bermasalah. Apabila hasil *drive test* telah dianalisis dan terjadi peningkatan pada performansi jaringan maka optimasi dapat dikatakan berhasil. Dibawah ini merupakan gambar *bad coverage*, *bad quality*, dan *overshooting*.



Gambar 4.13 Bad Spot Setelah di Optimasi

Pada Gambar 4.13 diatas merupakan gambar dari *Bad Spot* setelah dilakukan optimasi pada lokasi cluster yang sama yaitu Soreang Bandung. Lihat dan perhatikan gambar diatas 4.13, site yang awalnya *overshooting* setelah dilakukan optimasi. Site dilakukan dengan cara di optimisasi dari sisi *physical* berupa *Mekanikal Tilting site* MARGAHURIP dilakukan *Down tilting* menjadi 5 yang awalnya 0 dan Mekanikal tilting pada site DSKIANGROKE awalnya 3 menjadi 2 . Setelah dilakukan *Mekanikal tilting* Berupa *Down Till* hasilnya dapat dilihat pada parameter Ec/No yang mengalami kenaikan awalnya hanya mencapai 51,04 % menjadi 71,7 % peningkatan dari Ec/No tersebut tidak terlalu drastis karena hanya 2 site saja yang dilakukan optimasi. Sedangkan *RSCP* mengalami penurunan dari *before* 94,48 % menjadi 92, 46 % namun tidak menjadi masalah karena sudah melebihi dari batas standar operator. Penurunan 2% tersebut bisa terjadi karena banyak pengguna. Lokasi pada *Bad Spot* tersebut sudah tidak lagi *servng* terlalu jauh dan bad spot lebih dominan ke site BANJARAN yang jaraknya lebih dekat.

Dapat dilihat pada tabel diatas perubahan terjadi pada site MARGAHURIP sektor 1 *mekanikal tiltingnya before* 0 dan *elaktrikal tiltingnya* 2 setelah dilakukan optimasi pada site MARGAHURIP sektor 1 menjadi *mekanikal tiltingnya* 5 dan untuk *elektrikal tiltingnya* tidak diubah masih tetap 2. Perubahan selanjutnya dilakukan pada site DSKIANGROKE agar pada saat site *surving* di area *bad spot* tersebut tidak terlalu jauh ke site MARGAHURIP seharusnya pada *bad spot* tersebut *surving* ke site yang lebih dekat. Site DSKIANGROKE atau pun site BANJARAN.



Gambar 4.14 Mekanikal Tilting Pada Site MARGAHURIP (After)

Dapat dilihat pada Gambar diatas merupakan mekanikal tilting yang diukur dengan menggunakan tilting meter. Mekanikal tilting tersebut menunjukkan nilai 5 sesuai dengan hasil optimasi yang diharapkan.



Gambar 4.15 Mekanikal Tilting Pada Site DSKIANGROKE (After)

Pada Gambar 4.15 diatas menunjukkan *mekanikal tilting* pada site DSKIANGROKE sektor satu nilainya 2 hasil tersebut setelah dilakukan optimasi. Tujuan utama dari optimasi segi *Physical tuning* ini antena dari site DSKIANGROKE arah pancarnya harus lebih tinggi dibandingkan site MARGAHURIP sektor 1 agar *bad spot* tersebut *servng* ke arah yang lebih dekat dibandingkan ke site MARGAHURIP yang jauh, sehingga akan lebih dominan *bad spot* tersebut ke arah site DSKIANGROKE.

4.2.3 KPI (Key Performance Indicator)

KPI dapat ditemukan tidak hanya dalam dunia telekomunikasi. KPI digunakan sebagai target pencapaian yang digunakan oleh suatu perusahaan. Menurut rekomendasi dari ITU (*International Telecommunication Union*) terdapat 3 kategori pengklasifikasian *Key Performance Indicator* (KPI) untuk *evaluasi*

sebuah jaringan. Namun karena disini menggunakan analisis berupa data saja tidak menggunakan *voice* maka KPI yang dipakai hanya pada sisi *integrity*. *integrity* itu sendiri artinya derajat pengukuran disaat layanan berhasil diperoleh oleh user. Dibawah ini cara untuk menghitungnya :

Event	
PDP Context Activation	7
PDP Context Request	7
Soft Hand Over Success	526
Session End	7
Session Start	7
Throughput Download	>512 Kbps
Total Throughput Download	7

$$\begin{aligned}
 \text{PS Troughput Download} &= \frac{\text{Throughput Download} \geq 384 \text{ kbps}}{\text{Total Sample Throughput Download}} \times 100\% \\
 &= \frac{85,87 \geq 512 \text{ kbps}}{7} \times 100\% \\
 &= \frac{85,87 \geq 512 \text{ kbps}}{7} \times 100\% = 78,87 \%
 \end{aligned}$$

5. PENUTUP

Kesimpulan

Optimasi jaringan 3G pada *Cluster* Soreang Bandung mempunyai beberapa kesimpulan dari hasil optimasi dan *drive test* :

1. Hasil analisis dari *drive test before* ini menunjukkan bahwa pada area *bad spot* tersebut terjadi *overshooting* pada site MARGAHURIP seharusnya area *bad spot serving* pada site yang lebih dekat yaitu site DSKIANGROKE atau site BANJARAN.
2. Proses optimasi dilakukan dengan cara *mekanikal tilting* pada site MARGAHURIP dan site DSKIANGROKE.
3. Hasil *drive test after* menunjukkan bahwa area *bad spot* tersebut sudah tidak lagi *overshooting* ke site MARGAHURIP melainkan lebih dominan ke site BANJARAN yang lebih dekat jaraknya.
4. Hasil *PS Troughput Download* 78, 87%.

Saran

Adapun saran dalam optimasi jaringan 3G pada *Cluster* Soreang Bandung ini yaitu:

1. Untuk *drive test* dilakukan tidak hanya dua kali (*before, after*) saja melainkan lebih dari dua kali untuk mendapatkan hasil yang optimal sesuai dengan standar yang diharapkan.
2. Untuk mendapatkan informasi lebih lengkap dapat dilakukan optimasi dengan data internet berupa *throughput* berupa *uplink*.
3. Untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal tidak hanya melakukan optimasi pada 2 site melainkan semua site yang bermasalah.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Mirza Iqbal NST “Optimasi Jaringan Radio 3G UMTS di EXCELOMINDO PRATAMA Tbk.
 [2] Lingga Wardhana, “2G / 3G RF Planning and Optimazation For Consultant,” penerbit nulisbuku, Jakarta 2011
 [3] Nophie, Perbedaan 0G, 1G, 2G, 2,5G, 3G, 3,5G, 4G”, 13 Januari 2010
 [4] Feby Zulfikar Ramdhani. 2015. Optimasi Kualitas dan Area Cakupan Jaringan 3G Studi Kasus Kluster Area Tasikmalaya. Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi. Universitas Telkom.
 [5] Ferry Martin, “Buku Panduan Telekom Implementasi 3G BTS”, Nokia Siemens Network, 2010.

