

OPTIMASI JARINGAN 3G PADA CLUSTER UJUNG BERUNG CILEUNYI BANDUNG

3G NETWORK OPTIMAZATION IN BANDUNG UJUNG BERUNG CILEUNYI CLUSTER

Novi Kumalaningsih¹, 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
novikumala24@gmail.com, - hafid@tass.telkomuniversity.ac.id, - galih_p_fitrianto@telkomsel.co.id

Abstrak

Peningkatan jumlah pengguna jaringan 3G berdampak pada rendahnya performansi jaringan. Di area Ujung Berung Cileunyi penurunan performansi jaringan tersebut sering terjadi oleh beberapa factor meliputi, coverage dan quality.

Proyek akhir ini dilakukan optimasi performansi jaringan 3G di area ujung berung cileunyi. Metode drive test merupakan cara untuk mendapatkan data kondisi jaringan 3G. Software yang digunakan pada drive test adalah Nemo Analyze 5, yang berfungsi untuk pengolahan data, untuk mengukur parameter KPI (Key Performance Indicator), RSCP dan Ec/N0.

Hasil yang diharapkan setelah dilakukan proses optimasi adalah meningkatnya kualitas jaringan UMTS di area Ujung Berung Cileunyi. Berdasarkan hasil pengukuran kualitas jaringan UMTS diperoleh nilai standar keberhasilan parameter RSCP, Ec/No, dan *Throughput* berturut-turut sebesar 90% untuk nilai RSCP <0 sampai >= -70 dBm, 80% untuk nilai Ec/No >-12 sampai <0dBm, dan 90% untuk nilai *throughput* >= 512kbps. Sedangkan setelah dilakukan implementasi optimasi menjadi berubah, dengan nilai parameter RSCP, dan Ec/ N0, 99,92% untuk nilai RSCP <0 sampai >= -70 dBm, dan 72,28% untuk nilai Ec/N0 sebesar >-12 sampai <0dBm. Pada Proyek Akhir ini terdapat penurunan terhadap Ec/N0.

Kata kunci : Optimasi, RSCP, Ec/N0, *throughput* dan KPI.

Abstract

Increasing the number of 3G network users to low impact on network performance. In the area Ujung Berung Cileunyi decrease in network performance often occurs by several factors include, coverage and quality.

The final project is the optimization of 3G network performance in the Ujung Berung Cileunyi. Methods drive test is a way to get data 3G network conditions. Software used in the test drive is Nemo Analyze 5, which serves for data processing, to measure the parameters of KPI (Key Performance Indicator), RSCP and Ec / N0.

Results that expected after the optimization process is the increased quality UMTS network in the area Ujung Berung Cileunyi. Based on the results obtained UMTS network quality measurement standards of success parameter values RSCP, Ec/N0, and *Throughput* respectively for 90% of the value of RSCP < 0 to >= -70 dBm, 80% to the value of Ec/N0 > -12 to < 0 dBm, and 90% to the value of *throughput* >= 512 kbps. Meanwhile, after the implementation of optimization be changed, with the value of the parameter RSCP and Ec/N0, 99.92% to the value of RSCP < 0 to >= -70 dBm, and 72.28% to the value of Ec/N0 is > -12 to < 0 dBm. In this final project there is a decrease in the Ec/N0.

Keyword : LTE-Advanced, PCI, SFR, Carrier Aggregation.

1. Pendahuluan

Dengan perkembangan teknologi informasi yang begitu pesat dan bertambahnya pengguna jaringan 3G membuat persaingan antar operator seluler menjadi semakin ketat. Hal ini membuat operator seluler harus terus meningkatkan kinerja pelayanannya. Adapun faktor yang mendukung kinerja sistem telekomunikasi, antara lain: *coverage area* merupakan daerah dalam cakupan sinyal, kualitas sinyal yang diterima oleh pelanggan, dan koneksi yang baik.

Beberapa pengguna Telkomsel di area Ujung Berung Cileunyi mengalami beberapa gangguan, seperti: kualitas kecepatan untuk *browsing*, *streaming* dan *downloading* sangat lambat. Untuk upaya mempertahankan mutu pelayanan, operator Telkomsel berupaya untuk melakukan optimasi performansi jaringan 3G di area Ujung Berung Cileunyi.

Untuk melakukan optimasi performansi jaringan 3G di area Ujung Berung Cileunyi, langkah awal yang dilakukan yaitu pengambilan data atau *drive test*. Pada Proyek Akhir ini performansi ditinjau dari sisi kualitas jaringan yang mengacu kepada *Key Performance Indicator* (KPI), sehingga akan bisa menghasilkan optimasi jaringan UMTS dengan kualitas layanan yang baik. *Software* yang digunakan dalam pengambilan data dan pengolahan data untuk mengukur parameter RSCP dan Ec/No adalah *Nemo Analyze 5*. Analisis kualitas panggilan dan koneksi pada jaringan 3G diharapkan dapat membantu mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh provider jaringan 3G tersebut.

2. Dasar Teori

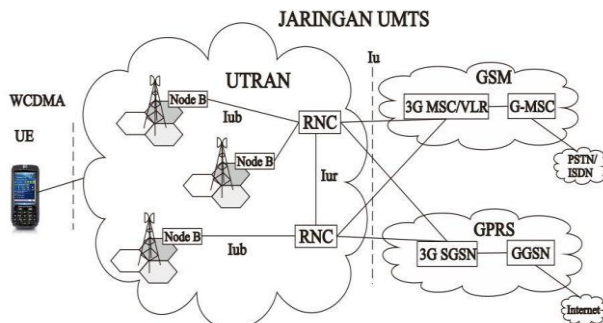
2.1 Diskripsi Umum UMTS^[1]

UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*) merupakan salah satu *evolusi* generasi ketiga (3G) dari jaringan *mobile*. *Air interface* yang digunakan berupa W-CDMA, teknologi WCDMA berbasis pada teknologi *Code Division Multiple Access* (CDMA) yang menggunakan kode *random* untuk memisahkan tiap *user* dalam satu *frame*/paket data. 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 *relase 99*, dan mencapai 10 Mbps dengan menggunakan HSDPA) oleh sebab itu *bandwith* 5 Mhz sangat dibutuhkan pada sistem WCDMA. Possibilitas setiap *user* untuk mendapatkan *bandwidth* yang bervariasi sesuai permintaan layanan *user* adalah salah satu keunggulan jaringan UMTS.

Berbagai macam layanan terbaru akan dapat diaplikasikan pada jaringan seluler dengan menggunakan teknologi UMTS. Aplikasi multimedia dengan menggunakan layanan seperti *voice*, *audio/video*, grafik, data akses internet dan *e-mail* akan dapat dilakukan. Layanan Internet berkecepatan tinggi (*High Speed Internet*) seperti *on-line browsing*, *download file* berukuran besar yang membutuhkan kecepatan dan kapasitas yang tinggi dapat dilakukan dengan mudah oleh pelanggan UMTS.

2.1.1 Arsitektur Jaringan UMT [1]

Arsitektur UMTS secara sederhana dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.1 Arsitektur Jaringan UMTS

Skema struktur jaringan UMTS secara umum terdiri dari:

- **UE (User Equipment)**
Merupakan perangkat atau terminal pada sisi pelanggan yang berupa headset untuk mengirim dan menerima informasi.
- **Node B (Base Transceiver Station)**
Merupakan perangkat untuk mengkonversi aliran data antara *interface* Uu dan Iub, juga berperan dalam *radio resource management*.
- **RNC (Radio Network Controller)**
Radio Network Controller (RNC), di GSM disebut BSC: bertanggung jawab untuk mengontrol sumber radio dalam jaringan (satu atau lebih Node B terhubung ke RNC). Suatu RNC yang dengan beberapa Node B membentuk *Radio Network Subsystem*(RNS)
 - IuB: interface yang digunakan oleh RNC untuk mengontrol Node B. kesamaannya kepada rangkaian GSM/GPRS adalah interface Abis, akan tetapi interface ini dalam standart utama dan bersifat terbuka, tidak seperti sifat interface Abis pada GSM/GPRS.
 - IuR: interface antar RNC, tujuan interface ini adalah untuk mendukung mobilitas inter-MSC. Ketika pelanggan berpindah diantara daerah yang dilayani oleh RNC yang berbeda, maka data pelanggan tersebut dikirim dari RNC lama ke RNC baru melalui *Iur*.
- UTRAN: (UMTS Terrestrial Radio Access Network) di dalam UTRAN terdapat beberapa elemen jaringan, di antaranya adalah node B dan RNC (Radio Network Controller)

2.2 Drive Test^[2]

Drive test adalah salah satu metode pengukuran kualitas suatu jaringan yang dilakukan dengan menggunakan handset dan software. Parameter yang dapat diukur antara lain daya pancar (RSCP), tingkat kualitas (Ec/No), kesuksesan panggilan (CSSR), tingkat kegagalan panggilan (CCSR), Handover, kecepatan akses / Throughput.

2.3 Pengukuran Drive Test^[2]

Drive test menggunakan handset yang dikombinasikan dengan laptop yang telah terinstal software *NEMO Analyze 5.20* dan handset yang didalamnya sudah terinstall software *drive test* yaitu *NEMO Handy*. *Drive test* dilakukan oleh suatu operator karena kondisi berikut :

- *Drive test* Rutin untuk melihat dan menjaga kualitas jaringan pada wilayah tertentu. Penulis mengambil data di Area Ujung Berung Cileunyi, Bandung
- *Drive test* dilakukan karena adanya keluhan pelanggan untuk mengetahui penyebab terjadinya penurunan kualitas jaringan.

Drive test bisa dilakukan dengan cara static mode atau dilakukan dengan cara mobile atau mengelilingi jalur tertentu pada suatu wilayah. Metode yang digunakan dengan 2 cara yaitu :

- *Idle Mode* yaitu *drive test* yang dilakukan hanya untuk melihat daya pancar sinyal WCDMA (RSCP) dan kualitas Ec/No.
- *Dedicated Mode* yaitu *drive test* yang dilakukan dengan melakukan suatu panggilan sehingga informasi yang bisa didapat selain RSCP, Ec/NO adalah CSSR, CCSR, PDP Success Rate, PDP Completion Rate, handover, Throughput

2.4 Parameter KPI (Key Performance Indicator)^[1]

KPI dapat ditemukan tidak hanya dalam dunia telekomunikasi. KPI digunakan sebagai target pencapaian yang digunakan oleh suatu perusahaan. Terdapat 3 kategori pengklasifikasian *Key Performance Indicator* (KPI) untuk optimasi performansi jaringan 3G yaitu, *Accessibility*, *Retainability*, dan *Integrity*.

Accessibility adalah kemampuan *user* untuk memperoleh servis sesuai dengan layanan yang disediakan oleh pihak penyedia jaringan. Contoh pada jaringan 3G yang termasuk dalam kategori *Accessibility* adalah RRC Establishment Fail Rate, CSSR (Call Setup Success Rate) CS Voice, CSSR (Call Setup Success Rate) CS Video, CSSR (Call Setup Success Rate) PS, HSDPA Accessibility Success Rate.

Retainability adalah kemampuan *user* dan sistem jaringan untuk mempertahankan layanan setelah layanan tersebut berhasil diperoleh sampai batas waktu layanan tersebut dihentikan oleh *user*. Contoh pada jaringan 3G yang termasuk dalam kategori *Retainability* adalah CDR (Call Drop Rate), CCSR (Call Completion Success Rate), CCSR Voice (Call Completion Success Rate Voice), CCSR Video (Call Completion Success Rate Circuit Switched Video), CCSR PS (Call Completion Success Rate Packet Switched), HSDPA Retainability Success Rate.

Integrity adalah derajat pengukuran disaat layanan berhasil diperoleh oleh user. Contoh pada jaringan 3G yaitu PS Throughput, HSDPA Throughput, HSUPA Throughput.

Rumus untuk menghitung parameter KPI yang diambil yaitu :

$$\begin{aligned} \text{PDP Context Activation Success Rate} &= \frac{\text{PDP Context Activation}}{\text{PDP Context Request}} \times 100\% \\ \text{Latency} &= \frac{\text{Total Ping Success} \leq 150\text{ms}}{\text{Total Ping Success}} \times 100\% \\ \text{Soft Handover Success Rate} &= \frac{\text{Active Set Update}}{\text{Active Set Complete}} \times 100\% \\ \text{Session Success Rate} &= \frac{\text{Session End}}{\text{Session Start}} \times 100\% \\ \text{PS Throughput Upload} &= 100\% \times \frac{\text{Throughput Upload} \geq 200 \text{ kbps}}{\text{Total Sample Throughput Upload}} \\ \text{PS Throughput Download} &= \frac{\text{Throughput Download} \geq 384 \text{ kbps}}{\text{Total Sample Throughput Download}} \times 100\% \end{aligned}$$

2.5 Optimasi^[3]

Proses optimasi jaringan selular adalah proses dimana semua informasi mengenai konfigurasi *hardware*, *hardware problem*, konfigurasi antenna (ketinggian, *azimuth*, *tilting*), parameter-parameter yang diukur, topologi jaringan dan informasi trafik pelanggan (*capacity*) yang berkaitan dengan proses optimasi jaringan, definisi parameter KPI (Key Performance Indicator), yang dikumpulkan sebagai sebuah kesatuan informasi untuk melakukan analisa dan *improvement* pada sebuah jaringan selular.

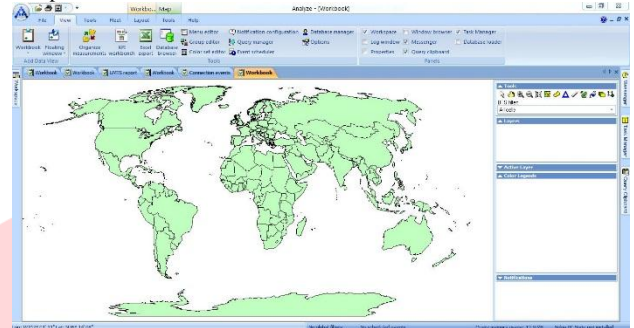
Adapun tugas-tugas yang dilakukan saat melakukan proses optimasi yaitu sebagai berikut :

- Menemukan dan memperbaiki masalah yang ada setelah implementasi *site* yang bersangkutan.
- Dilakukan secara berkala untuk meningkatkan kualitas jaringan secara menyeluruh (*Maintenance* jaringan)
- Optimasi jaringan yang telah dilakukan tidak boleh menurunkan kinerja jaringan yang lain.
- Dilakukan pada cakupan daerah yang lebih kecil yang disebut dengan *cluster* agar optimasi jaringan dan tindakan yang akan dilakukan menjadi lebih mudah ditangani.
- Mendiskusikan jalur yang akan digunakan untuk *drive test*.
- Menganalisa dan mengidentifikasi masalah yang didapatkan dari hasil data *drive test*.
- Menyelidiki dan menganalisa setiap masalah disisi *Coverage*, *Quality*, & *Capacity*.

Input yang diukur untuk mengoptimasi jaringan 3G adalah Parameter-parameter unjuk kerja seperti RSCP, Ec/N0, Throughput (Downlink & Uplink), dan Handover Failure.

2.6 Nemo Analyze 5

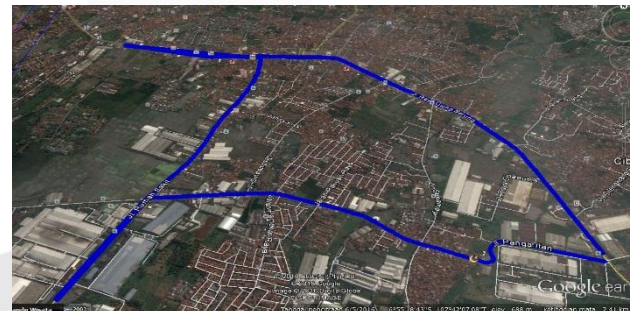
Nemo Analyze 5 merupakan suatu aplikasi yang digunakan untuk analisis dan optimasi jaringan selular yang digunakan dalam *drivetest*. Software ini digunakan untuk menganalisis logfile hasil drive test. Analisis yang bisa digunakan pada Nemo Analyze 5 yaitu GSM, CDMA, maupun WCDMA.



Gambar 2.2 Gambar tampilan jendela Nemo Analyze 5

2.7 Google Earth

Google earth merupakan sebuah program *globe virtual* yang sebenarnya disebut *earth viewer*. Google earth dapat memudahkan kita untuk menjelajahi bumi, bahkan hingga luar bumi. Google earth memiliki kemampuan untuk memperlihatkan bangunan dan struktur. Google earth digunakan untuk melihat kontur tanah, jarak cakupan, dan melihat daerah tinjauan. Sekarang telah berkembang fitur 3D yang memungkinkan untuk melihat suatu objek di permukaan bumi dalam bentuk sinyal. Software ini digunakan untuk melihat kelandaian/slope pada daerah saat melakukan drive test. Pada gambar 2.3 dibawah ini, merupakan contoh hasil tinjauan lokasi yang dilakukan dengan menggunakan Google Earth.



Gambar 2.3 Contoh tinjauan lokasi dengan Google Earth

2.8 Parameter Optimasi^[3]

Parameter optimasi yang harus diperlukan pada saat melakukan optimasi adalah *coverage* untuk RSCP dan *quality* untuk Ec/N0. Kedua parameter tersebut dapat dilihat pada software Nemo Analyze 5.

2.8.1 RSCP

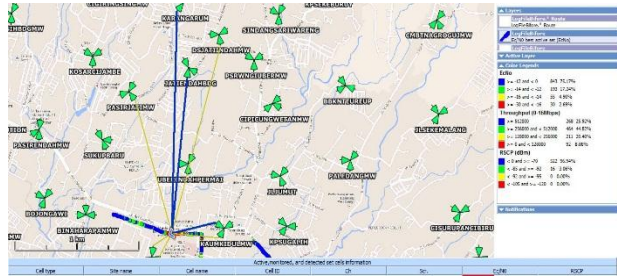
Receive Signal Code Power (RSCP) merupakan nilai kuat sinyal RF yang diterima oleh MS dari Node B. RSCP digunakan untuk menganalisa *coverage* pada suatu daerah. Kualitas sinyal yang dimaksud adalah kemampuan suatu Node B dalam menerima perintah download.

2.8.2 Ec/No

Ec/N0 merupakan rasio rata-rata daya sinyal pilot dengan total noise. Parameter ini menunjukkan level daya maksimum, dimana pelanggan masih bisa melakukan suatu panggilan. Ec/N0 digunakan untuk menganalisa kualitas sinyal. Kualitas sinyal yang dimaksud adalah kemampuan suatu Node B dalam menerima *request download*.

2.9 Overshooting^[3]

Overshooting yang termasuk dalam katagori overshooting coverage adalah cell yang melayani (serving) UE pada jarak yang terlalu jauh dengan kuat sinyal (RSCP) yang baik, yang seharusnya pada daerah ini UE sudah dilayani cell lain yang lebih dekat. Cell overshoot menyebabkan beberapa masalah pada jaringan.



Gambar 2.4 cell yang overshoot

2.10 Pilot Pollution^[1]

Pilot Pollution merupakan kondisi dimana jumlah dari active set yang menangani suatu UE lebih dari 3 dan keseluruhan active set yang 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.

2.11 Jenis Tilting Antena

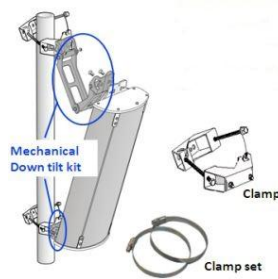
Tilting antena adalah suatu pengaturan kemiringan antena yang berfungsi untuk menetapkan area yang akan menerima cakupan sinyal. Untuk mengubah *coverage area* yang dilayani oleh *Node B* dapat dilakukan dengan teknik *tilting*, yaitu pemiringan atau perubahan posisi antena yang dilakukan untuk mengatur *coverage* dari antena. Menurut jenisnya tilting dibagi menjadi 2 jenis, yaitu:

- *Mechanical Tilting*

Mechanical Tilting adalah mengubah kemiringan antena dengan cara mengubahnya dari sisi fisik antena. Semakin besar derajat mekanik antena, maka *coverage* pada *main lobe* berkurang sedangkan sisi *side lobe* akan melebar.



Gambar 2.5 Gambar alat ukur tilt meter



Gambar 2.6 Gambar mekanisme *mechanical tilting*

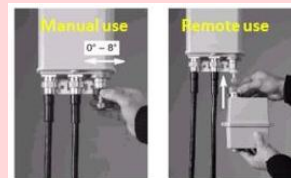
- *Electrical Tilting*

Electrical Tilting adalah mengubah *coverage* antena dengan cara mengubah fasa antena, sehingga terjadi perubahan pada *beamwidth*

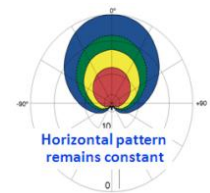
antena. Mengubah fasa antena dapat dilakukan dengan cara mengubah konfigurasi *electrical tilt* pada bagian bawah antenna dimana skala maksimum derajat kemiringan 0-14° (dalam kondisi normal 0-8°) baik dilakukan secara manual maupun di control oleh remote. Pengaturan *electrical tilting* biasanya berada di bagian bawah antenna.



Gambar 2.8 *Electrical tilting*



Gambar 2.9 Gambar mekanisme *electrical tilting*



Gambar 2.10 arah pancar *electrical tilting*

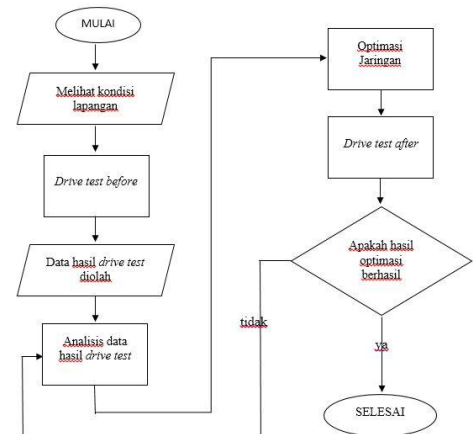
a. SDR Module and IP Transmission ready

Ditinjau dari sisi transport readiness yaitu ninjau tempat tempat yang harus memiliki transfer data dengan kecepatan yang lebih tinggi.

3. Optimasi Jaringan

3.1 Langkah Pengerjaan

Pada bagian ini memaparkan langkah – langkah sistem kerja dari penelitian performansi dari jaringan 3G pada daerah Ujung Berung sebelum dan sesudah optimasi. Berikut adalah diagram alirnya:



Gambar 3.1 Diagram alir optimasi jaringan 3G

Berikut adalah langkah-langkah proses dari optimasi jaringan 3G:

3.1.1 Daerah Kondisi Lapangan

Drive test yang dipilih adalah lokasi yang berada di Ujung Berung Cileunyi Bandung. Area tersebut memiliki luas wilayah 1.035,411 Ha. Berikut adalah lokasi *drive test* area Ujung Berung Cileunyi Bandung:



Gambar 3.2 Jalur Drive Test



Gambar 3.3 Foto Survey Jl Raya Ujungberung Cileunyi



Gambar 3.4 Foto Survey Jl Rumah Sakit Ujungberung Cileunyi

3.1.2 Drive Test

Drive Test adalah proses pengambilan data pengukuran kualitas sinyal atau jaringan yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas jaringan. *Drive test* dilakukan untuk mengukur kualitas sinyal suatu jaringan yang dilakukan dengan menggunakan Handset (*Nemo Handy*) dan software *Nemo Analyze*. *Drive test* dilakukan untuk mengumpulkan data dari hasil pengukuran kualitas sinyal jaringan sepanjang rute Ujung Berung. Pada saat *drive test* data yang diambil adalah parameter RSCP dan Ec/N0. *Drive test* dilakukannya di *outdoor* (luar ruangan) karena dilakukan dengan berkendara (*drive*) mobil guna mengukur kualitas jaringan disepanjang daerah Ujung Berung. Sistem *drive test* diterapkan dalam kendaraan dan dikemudikan sepanjang area cakupan *operator*. Beberapa perlengkapan sebagai berikut:

1. Handset Nokia yang telah terdapat software untuk drive test atau yang di sebut *Nemo Handy*.
2. Data *map* digital tentang lokasi atau rute yang akan di *drive test*.
3. Perlengkapan pendukung seperti Laptop yang telah terinstall software *Nemo Analyze 5* dan *Google Earth*.

3.1.3 Analisis Hasil Drive Test

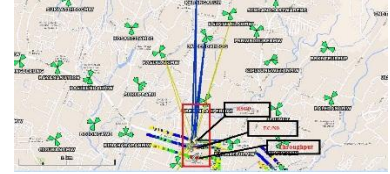
Analisis hasil dari drive test, tahap yang digunakan dengan melihat *coverage* dan *quality*. Analisis yang dilakukan dengan menggunakan software *NEMO Analyzer 5*. Dari hasil pengukuran *drive test* terdapat beberapa permasalahan *Bad Ec/No* dan ada site yang *overshooting* seperti yang terlihat di gambar dibawah ini. Pada pengukuran data yang terdapat *bad quality* jika dilihat dari hasil *drive test* pada *Nemo Analyze 5* apabila menunjukkan warna biru dan hijau berarti *spot* tersebut dalam kondisi sangat baik atau baik sedangkan warna kuning dan merah berarti *spot* tersebut dalam kondisi kurang baik atau sangat buruk yang akan diukur merupakan Ec/No. Standart keberhasilan dari parameter RSCP dan Ec/N0 pada operator Telkomsel adalah RSCP >95% dan Ec/N0 >90%. Gambar 3.5 memperlihatkan data *Bad Quality* semua *spot* hasil dari *drive test* menggunakan software *Nemo Analyze 5*.



Gambar 3.5 Area yang akan di optimasi by *Nemo Analyze 5*

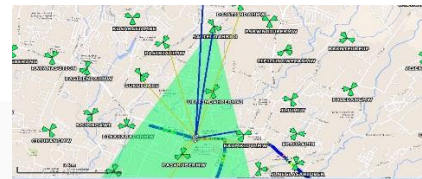
Dapat diamati pada gambar 3.5 diatas ada beberapa spot yang mengalami sinyal kurang baik. Standart keberhasilan ini jauh dari standart operator Telkomsel >90%, untuk parameter RSCP dan Ec/N0 >80%. Oleh sebab itu dilakukan optimasi pada bagian *bad coverage* untuk meningkatkan *quality*. Berikut dijelaskan permasalahan parameter pada Ec/N0 dibagi menjadi *per-spot* sebagai berikut:

1. Bad Spot 1



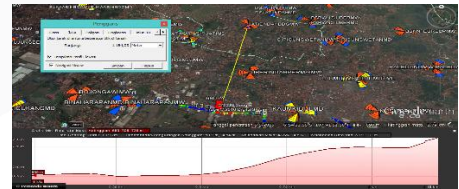
Gambar 3.6 *Bad spot 1* berupa RSCP, Ec/N0, *Throughput* by *Nemo Analyze 5*

Terlihat di *bad spot coverage* sudah memenuhi standart parameter dari Telkomsel. Namun dalam *bad spot quality* terjadi masalah di Jalan Raya Ujungberung yang berpengaruh ke *bad spot throughput*. Buruknya di daerah ini disebabkan oleh daerah Sub urban yang padat penduduk sehingga banyak terjadi pantulan sinyal (*fading*). Daerah ini di serving oleh site KARANGARUM, site JATIENDAHDG, site KAUMKIDULMW. Pada gambar 4.4 berikut memperlihatkan serving site di area *Bad Ec/N0*.



Gambar 3.7 Serving site di area bad Ec/N0 by *Nemo Analyze 5*

Pada gambar diatas menunjukkan serving site di area *bad spot Ec/N0*. Dapat dilihat bahwa terjadi *overshooting* dari site JATIENDAHDG yang mengganggu jangkauan sinyal dari site PASARUBERMW. Untuk mengatasi *overshooting* yang terjadi adalah dengan cara melakukan *physical tuning*, dengan melakukan *physical tuning* berupa *mechanical* pada sector 2 pada site JATIENDAHDG. Dalam melakukan *tilting* antenna dapat dihitung menggunakan rumus *tilting* antenna dan software *Kathrein Calculator*. Sebelum melakukan perhitungan kita harus memiliki informasi mengenai jarak site ke penerima, tinggi antenna, dan ketinggian penerima.



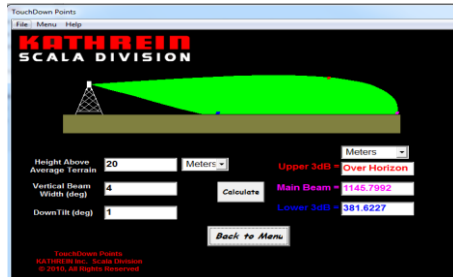
Gambar 3.8 Info Tinggi Penerima (Hr) by *google earth*

$$\begin{aligned} \text{Rumus } \textit{tilting} &= \tan^{-1} \left(\frac{Hb - Hr}{\text{Jarak (m)}} \right) \\ &= \tan^{-1} \left(\frac{756 - 736}{1190} \right) \\ &= 0.96 \approx 1^\circ \end{aligned}$$

Keterangan:

Tinggi antenna (meter)	20 meter
Tinggi antenna + <i>Altitude</i> (Hb)	20 meter + 736 meter
Tinggi penerima (Hr)	736 meter
Jarak site ke spot (meter)	1190 meter

Perhitungan dari rumus tilting dengan menggunakan data yang didapat dari google earth maka dihasilkan total tilting antenna sebesar 1, dan dihasilkan mekanikal tilting menjadi 0 dan elektrika tilting 1 untuk area pancaran site JATIENDAHBDG sector 2. Sehingga sector tersebut tidak terjadi overshooting terhadap cell yang lain. sehingga coverage dari site JATIENDAH dapat lebih optimal. Jika disimulasikan dengan software Kathrein Calculator, maka akan di dapatkan gambar sebagai berikut:



Gambar 3.9 Simulasi arah pancar site JATIENDAH dengan Kathrein

3.14 Optimasi Jaringan 3G

Pada tahap ini dilakukan proses implementasi optimasi. Tahap implementasi optimasi dilakukan bertujuan untuk memperbaiki optimasi jaringan 3G pada layanan data. Pada Proyek Akhir ini permasalahan yang ditangani adalah audit *site* berupa perubahan *tilting* antenna, *re-azimuth* antenna. Tahapan ini bertujuan untuk menentukan langkah yang harus dilakukan dalam mengatasi permasalahan yang terjadi berdasarkan hasil analisis *drive test* yang telah dilakukan. Setiap permasalahan jaringan dapat di optimasi dengan cara yang berbeda. Berikut adalah beberapa masalah dan cara mengatasinya.

- Masalah *Transmisi* : Memberikan pemberitahuan perbaikan atau penggantian perangkat kepada tim *maintenance*.
- Masalah *Coverage* dan *Quality* : Dapat diselesaikan dengan cara melakukan konfigurasi *tilting* antenna, konfigurasi *azimuth* antenna, konfigurasi posisi antenna, menambah *repeater*, pengecekan posisi kabel jika terjadi *Cross Feeder* dan menambah *site* baru jika diperlukan.

Pada Proyek Akhir ini dilakukan optimasi untuk mengatasi permasalahan *coverage* dan *quality* dengan cara konfigurasi *tilting antenna*, konfigurasi *azimuth antenna*, dan konfigurasi posisi antenna.

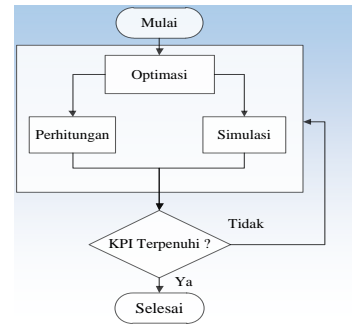
3.1.5 Selesai

Jika hasil optimasi telah sesuai dan memenuhi syarat nilai parameter yang telah di tetapkan operator Telkomsel maka hasil *drive test after* dikatakan optimasi berhasil.

4. Hasil Optimasi

4.1 Proses Optimasi

Setelah mendapatkan hasil analisa *drivetest* maka dilakukan optimasi yang berada pada area Ujung Berung Cileunyi Bandung yaitu merubah tilt antenna baik secara mekanik maupun elektrik dan melakukan perubahan pada *physical tuning*. Proses optimasi dapat dilihat pada gambar 4.1. Optimasi yang dilakukan terbagi menjadi dua bagian yaitu menggunakan metode perhitungan dan menggunakan metode simulasi. Dgunakannya dua metode tersebut untuk membandingkan manakah hasil optimasi yang akan digunakan sebagai implementasi untuk operator. Optimasinya sendiri berdasarkan *coverage* dan *quality*. Pada bagian *quality* yang dicek adalah *Received Signal Code Power (RSCP)* dan *Energy Chip to Noise Total (Ec/No)*.



Gambar 4.1 Diagram Alir Proses Optimasi

4.1.1 Hasil Logfile Data

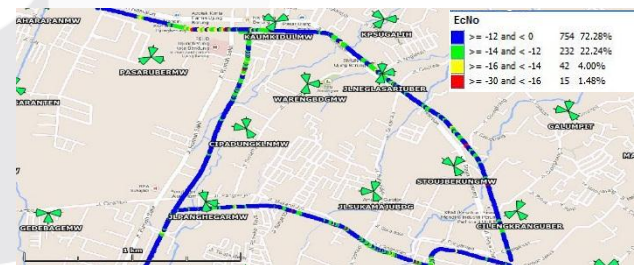
1. Bad Spot 1

Setelah melakukan optimasi maka diperlukan *drive test after* untuk membandingkan antara data *drive test after* dengan data *drive test before*.



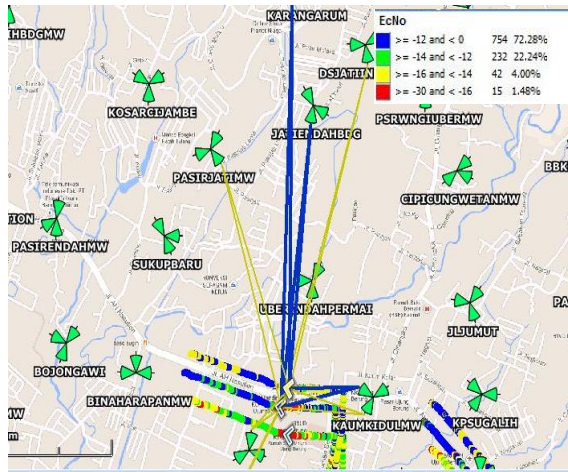
Gambar 4.2 Hasil *Drive Test After bad spot 1 (Ec/No)* by Nemo Analyze 5

Pada gambar 4.2 spot yang dominan berwarna biru, yang mengindikasikan kualitas pada area tersebut bertambah baik dan terjadi peningkatan dari hasil *drive test* sebelumnya. Dengan dirubahnya *physical tuning* pada *mechanical tilting* hasil yang didapat semakin bagus. *Drive test* tersebut dilakukan di lokasi yang sama seperti *drive test before*. Hasil *drive test* yang ditandai merah tersebut telah di lakukan proses optimasi di sisi *physical* berupa *tilting antenna*. Untuk nilai *Ec/No* terjadi penurunan dari 75,17% menjadi 72,28%.

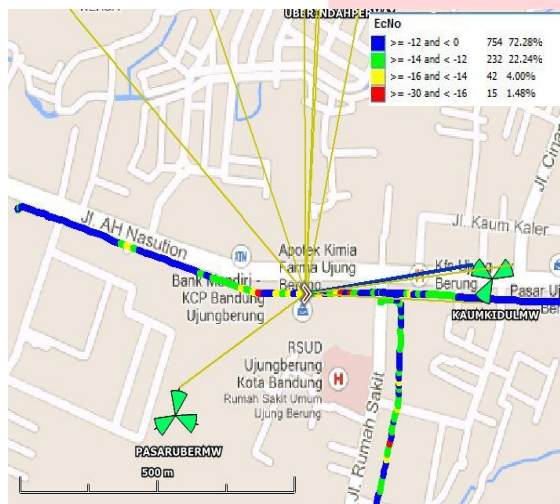


Gambar 4.3 Hasil *drive test after Ec/No* by Nemo Analyze 5

Hasil *drive test after* tersebut di lakukan di lokasi yang sama dan telah dilakukan proses optimasi di sisi *physical* berupa *mechanical tilting*.



Gambar 4.4 hasil serving before Ec/No



Gambar 4.5 hasil serving after Ec/No

Saran:

Adapun saran dalam Optimasi performansi jaringan 3G, yaitu:

1. Kondisi jaringan pada area Ujung Berung Cileunyi sudah lebih baik setelah dilakukan optimasi di area tersebut, tetapi perlu dilakukan pengukuran dengan beberapa kondisi, seperti di siang hari untuk mengetahui kondisi jaringan ketika trafik tinggi.
2. Kondisi area Ujung Berung Cileunyi mendapatkan *coverage* atau RSCP yang sudah baik tetapi kualitas atau Ec/No yang masih dibawah standar. Dengan demikian perlu adanya optimasi kembali untuk area Ujung Berung Cileunyi untuk PT. Telkomsel agar kualitas jaringan pada area tersebut lebih optimal.

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] Rahmad Syah Nasution. "Pengenal TEMS Investigation", 6 April 2013 [di kutip tanggal 21 Maret 2016 , 19.23 WIB] <http://sipendiagnosa.blogspot.com/2013/04/pengenal-n-tems-investigation.html>
- [3] Permana, "Audit Site, Electrical and Mechanical Tilting" 21 Juli 2014 [dikutip tanggal 10 Juni 2016 <http://permanasyahdan.blogspot.co.id/2014/07/audit-site-electrical-and-mechanical.html>
- [4] Chevallier, Christophe. 2006.WCDMA (UMTS) Deployment Handbook. England : John Wiley & Sons, Ltd
- [5] File dan data dari Telkomsel
- [6] Hady Oska.2015.Optimasi Jaringan 3G (UMTS/WCDMA) Pada Area Alun-Alun Kantor Gubernur Provinsi Lampung untuk Operator TELKOMSEL.Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi Universitas Telkom
- [7] Taufiq Hariz Septiawan 2015 Optimisasi Jaringan 3g Untuk Penanganan Block Call, Drop Call Dan Low Coverage Di Area Karawang
- [8] Feby Zulfikar Ramdhani. 2015. Optimasi Kualitas dan Area Cakupan Jaringan 3G Studi Kasus Kluster Area Tasikmalaya. Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi. Universitas Telkom

5. Penutup

Kesimpulan:

Kesimpulan dari proyek akhir yang berjudul "Optimasi Jaringan 3G Pada Cluster Ujung Berung Cileunyi Bandung" dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Drive test merupakan langkah awal dalam melakukan optimasi kerja suatu jaringan untuk mendapatkan parameter kondisi jaringan seperti Ec/NO pada studi kasus ini
2. Optimasi jaringan 3G pada studi kasus ini ditentukan dengan mengubah parameter seperti perubahan tilt pada antenna yang melakukan *overshooting* dan *pilot pollution*.
3. Parameter yang dianalisis dalam Proyek Akhir ini meliputi parameter Ec/NO
4. Berdasarkan hasil pengukuran kualitas jaringan UMTS diperoleh nilai standar keberhasilan parameter RSCP, Ec/No, dan *Throughput* berturut-turut sebesar 90% untuk nilai RSCP <0 sampai >= -70 dBm, 80% untuk nilai Ec/No >-12dBm sampai <0dBm, dan 90% untuk nilai *throughput* >= 512kbps. Sedangkan setelah dilakukan implementasi optimasi menjadi berubah, dengan nilai parameter RSCP, dan Ec/ NO, 99,92% untuk nilai RSCP <0 sampai >= -70 dBm, dan 72,28% untuk nilai Ec/NO sebesar >-12 sampai <0dBm.