

ANALISIS DAN OPTIMASI OVERSHOOT PADA JARINGAN 4G LTE 1800 MHZ DI DAERAH SITU PONDOK BENDA TANGERANG SELATAN

ANALYSIS AND OPTIMIZATION OVERSHOOT ON NETWORK 4G LTE 1800 MHZ IN AREA PONDOK BENDA SOUTH TANGERANG)

Muhammad Hanif¹, Ir. Uke Kurniawan Usman, M.T², Hurianti Vidyaningtyas, S.T. M.T³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹mhanif131331@gmail.com, ²ukeusman@telkomuniversity.ac.id, ³huriantividya@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Pada penelitian ini melakukan analisa dan optimasi pada jaringan 4G (LTE) di daerah Situ Podok Benda Tangerang selatan. Penelitian dilakukan Karena pada daerah tersebut didapat level kualitas sinyal yang diterima user buruk dan tidak sesuai dengan standar yang dikarenakan Overshoot, penelitian dilakukan untuk meningkatkan performansi dan level kualitas signal yang diterima oleh user agar sesuai dengan standar. Karena kebutuhan sinyal yang baik, pada penelitian ini dianalisis penyebab terjadinya kualitas sinyal yang didapat user buruk bisa dikarenakan pengarahan antenna yang kurang tepat dan lain-lain.

Penelitian dilakukan dengan pengumpulan data kualitas jaringan 4G dengan menggunakan metode drive test. Drive test dilakukan dengan menggunakan software GENEX PROBE. Dari hasil drive test dianalisis menggunakan software GENEX ASSISTANT, lalu dilakukan simulasi dengan menggunakan software ATOLL.

Performansi jaringan eksisting mengalami peningkatan setelah dilakukan proses optimasi. Nilai RSRQ meningkat dari 64.1533 % menjadi 85.092 %, dengan target KPI minimal 85 %. Parameter persebaran nilai SINR jika ditinjau dari persentase nilai yang berada di atas dilakukan optimasi mengalami peningkatan dari kondisi eksiting 87.6289 % meningkat menjadi 94.375 %. Target KPI yang ditentukan adalah minimal 90 % parameter SINR berada diatas 0 dB, Parameter yang ditinjau dalam penelitian ini dapat memenuhi target KPI, menunjukkan bahwa optimasi yang dilakukan berhasil mengatasi permasalahan low RSRP, low SINR, dan low RSRQ.

Kata kunci : 4G-LTE, KPI, Drive Test., Overshoot, RSRP, SINR, RSRQ

Abstract

In this research analyzes and optimizes 4G (LTE) networks in the area of Situ Podok in South Tangerang. The research was carried out because in that area the level of signal quality received by the user was poor and not in accordance with the standards due to Overshoot, the research was conducted to improve performance and the quality level of the signal received by the user to conform to the standard. Because of the good signal requirements, this study analyzed the causes of signal quality obtained by poor users due to inappropriate antenna direction and others.

The research was conducted by collecting 4G quality network data using the drive test method. The drive test is done using GENEX PROBE software. The results of the drive test were analyzed using GENEX ASSISTANT software, then simulations were performed using ATOLL software.

Existing network performance has increased after the optimization process. The RSRQ value increased from 64.1533 % to 85,092 %, with a minimum KPI target of 85%. The parameter of the spread of the SINR value when viewed from the percentage value above is optimized for an increase from the exiting condition of 87.6289 %, increasing to 94.375 %. The specified KPI target is a minimum of 90 % SINR parameters above 0 dB, Parameters reviewed in this study can meet KPI targets, indicating that the optimization performed successfully overcomes the problem of low RSRP, low SINR, and low RSRQ.

Keywords : LTE, Bad Coverage, Drive Test, RSRP, SINR, RSRQ

1 Pendahuluan

Supaya jaringan seluler yang dihasilkan berkualitas tentunya dilalui berbagai macam tahap mulai dari perancangan jaringan sampai optimasi untuk menjamin performansi sebuah jaringan seluler. Pada tahap optimasi inilah bagian penting dalam membangun jaringan komunikasi seluler yang bermutu. Dalam tugas penelitian ini membahas bagaimana melakukan analisis dari data yang di dapat dari proses *drive test* menggunakan *software GENEX Probe* untuk kemudian dilakukan pengolahan data dengan menggunakan *software GENEX Assistant*. *Drive test* dilakukan untuk mendapatkan nilai *Key Performance Indicator* (KPI) yaitu suatu parameter yang mampu menunjukkan baik buruknya kinerja suatu sistem jaringan. Setiap operator penyedia jaringan telekomunikasi seluler memiliki standar KPI masing – masing. Beberapa parameter yang dijadikan pedoman dalam mengetahui performansi dari jaringan data LTE seperti *Reference Signal Received Power* (RSRP), *Reference Signal Received Quality* (RSRQ), *Signal Interference to Noise Ratio* (SINR).

Dalam tugas akhir ini dilakukan analisis optimasi mengenai masalah *bad coverage* dengan studi kasus pada salah satu operator layanan komunikasi, yaitu PT.TELKOMSEL di kawasan Tanjakan Mauk Tangerang Selatan. Dari optimasi

yang dilakukan diharapkan dapat memperbaiki performansi daerah penelitian. Dengan membaiknya performansi kepercayaan konsumen untuk tetap menggunakan layanan komunikasi jaringan LTE TELKOMSEL tetap terjaga.

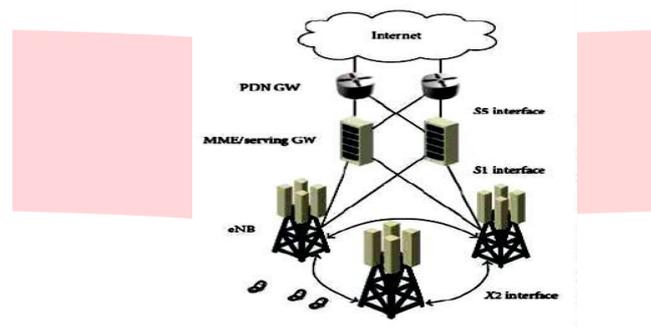
2 Dasar Teori

2.1 Pengertian LTE.

Long Term Evolution (LTE) adalah sebuah nama yang diberikan kepada suatu proyek dalam The Third Generation Partnership Project (3GPP) yang diciptakan untuk mengembangkan teknologi Universal Mobile Telecommunication System (UMTS) dalam mengatasi kebutuhan data mendatang. Menurut standar, LTE memberikan kecepatan downlink hingga 100 Mbps.[1]

2.2 Arsitektur Jaringan LTE.

Arsitektur jaringan LTE jika kita perhatikan sebenarnya lebih sederhana teknologi jaringan yang telah ada sebelumnya. Keseluruhan arsitektur LTE terdiri dari beberapa eNodeB yang menyediakan akses dari UE ke E-Utran[2].



Gambar 2.1 Arsitektur LTE [2]

2.3 Parameter Optimasi Jaringan

Parameter optimasi jaringan merupakan hal yang harus diperhatikan. Peningkatan performansi dari parameter optimasi akan berpengaruh terhadap kinerja suatu jaringan. Beberapa parameter optimasi adalah sebagai berikut:

2.3.1 RSRP (Reference Signal Received Power)

Reference Signal Received Power (RSRP) didefinisikan sebagai rata-rata linier daya yang dibagikan pada resource elements yang membawa informasi reference signal dalam rentang frekuensi bandwidth yang digunakan. Sehingga UE tidak mengukur setiap reference signal pada semua sub-carriers [3]

$$RSRP = RSSI - 10 \log(12N_{prb}) \quad (2.1)$$

Keterangan :

N_{prb} = jumlah resource block

2.3.2 RSRQ (Reference Signal Received Quality)

RSRQ didefinisikan sebagai rasio antara jumlah N RSRP terhadap RSSI (Received Signal Strength Indication). Atau biasa ditulis [3][4] :

$$RSRQ = \frac{N \times RSRP}{RSSI} \quad (2.2)$$

2.3.3 SINR (Signal to Interference Noise Ratio)

Parameter SINR justeru sering digunakan oleh vendor atau operator dalam menentukan relasi antara kondisi akses radio frekuensi (radio frequency) dengan throughput yang diterima oleh user [5].

$$SINR = \frac{S}{I+N} \quad (2.3)$$

S = daya sinyal terima

I = adaya interfrensi rata-rata

N = background noise

2.4 Optimasi Jaringan

2.4.1 GENEX Assistant

GENEX Assistant adalah *software* handal untuk menguji data radio. *Assistant* digunakan untuk menganalisa dan memproses data radio network *air interface*. *Assistant* juga dapat membuat sebuah laporan hasil analisa yang sudah dilakukan. *Assistant* dapat membantu para *network planning* dan *network optimization engineering* untuk mempelajari dan mengetahui tentang analisa permasalahan kinerja dan kehandalan jaringan.

2.4.2 Mengubah Tinggi Antena

Menubah ketinggian pemasangan antena harus diperhitungkan berdasarkan tinggi *obstacle* yang menghalangi pancaran antenna pada suatu daerah agar tidak terdapat kerugian dalam penerimaan sinyal. Untuk mendapatkan hasil yang baik, diperlukan suatu kondisi dimana antena pengirim dan penerima dapat saling ‘melihat’ tanpa ada halangan atau obstacles dalam batas-batas tertentu (Line of sight).

2.4.3 Mengubah Azimuth Antena / Azimuth Tilting

Azimuth tilting adalah mengubah arah pancar antena yang di atur secara horizontal dengan cara mengubah-ubah posisi clamp (penjepit antena) yang terhubung ke kaki tower. Petunjuk arah pancar antena agar sesuai dengan *planning site* menggunakan kompas sebagai alat bantu. Arah utara adalah titik acuan sebagai penentu posisi 0.

2.4.4 Tilting Antena

Tilting sendiri diartikan sebagai suatu pengaturan kemiringan antena yang berfungsi untuk menetapkan area yang menerima cakupan sinyal. Dan untuk menentukan/mengubah *coverage area* yang di layani oleh BTS inilah biasanya kita melakukan teknik tilting, dimana kita bisa mengubah arah atau kemiringan antena. *Tilting* itu sendiri dibagi menjadi 2 jenis yaitu Mekanikal *Tilting* dan Elektrical *Tilting*.

2.5 Key Performance Indicator (KPI)

KPI digunakan sebagai target pencapaian yang digunakan oleh perusahaan ataupun operator jaringan. [6][7]

Tabel 2.1 Target Standar KPI

Objective	Parameter	Target KPI
Uji Coverage	RSRP	80% > -100 dBm
Uji Coverage	RSRQ	> -15 dB
Uji Quality	SINR	90% > 0 dB

2.6 Overshooting Cell

Maksud dari overshoot adalah ketika suatu cell/sector mengcover area terlalu jauh atau mengcover area yang bukan area cell tersebut dengan signal yang kuat sehingga cell tersebut dominan. Sebuah cell tentunya dibangun dengan planning untuk mengcover area tertentu, nah jika cell ini justru malah mengambil coverage site lain, maka itulah yang disebut overshooting cell .

2.7 Network Optimization

Network Optimization adalah proses peningkatan kualitas dari jaringa seluler. Setiap operator jaringan seluler menetapkan suatu standar nilai)parameter(Quality of Sevice (QoS), dimana melalui nilai QoS ini dapat ditentukan baik atau tidaknya kualitas suatu jaringan ditempat tertentu. Data data mengenai QoS terjadi diambil kemudian dibandingkan dengan nilai parameter standar. Apabila terjadi ketidak sesuaian nilai yang terjadi di jaringan tersebut dengan parameter standar, maka diperlukan tindakan optimasi jaringan.

2.7.1 Data Source

Dalam sistm komunikasi seluler sangat diperlukan sekali pengawasan terhadap suatu jaringan agar adapat menjaga stabilitas dan kehandalan system seluler. Melalui pengawasan tersebut dapat diketahui kinerja jaringan di setiap daerah.

Dari pengawasan tersebut dihimpun data otentik mengenai kondisi jaringan disetiap area yang dicakup oleh OSS (*Operation Support System*). Untuk lebih mempermudah dalam pelaksanaana program optimasi jaringan. Berikut adalah beberapa cara untuk melakukan pengawasan dan pengambilan data jaringan selulernya :

a. Data Statistik

Statistic adalah data yang diperoleh dari OSS yang diambil setiap harinya untuk memantau kinerja jaringan. OSS merupakan penyataan bagian-bagian dari system LTE, ini berhubungan dengan proses optimasi yakni untuk menyediakan data static untuk kualitas dan informasi dari status jaringan yang tersedia di OSS. Data static ini berfungsi untuk memperlihatkan nilai kondisi jaringan. Nilai ini akan dibandingkan dengan nilai yang diinginkan yang disetujui operator dan vendor. Pihak operato menganggap ini adalah cara paling efektif untuk mengawasi kinerja kinerja jaringan.

b. Drive Test

Pengukuran dilapanagn dilakukan pada suatu rute atau lintasan tertentu dengan menggunakan kendaraan. Kendaraan dilengkapi dengan pealatan khusus untuk memeantau jaringan meliputi laptop yang didalamnya terdapat *software* yang disebut GENEX, antenna GPS (*Global Position System*). Metode pengukuran dilapangan disebut *drive test*. Dalam *drive test* peralatan yang digunakan yaitu GENEX. GENEX merupakan peralatan yang digunakan untuk mengukur nilai-nilai yang menyatakan kualitas jaringan LTE disuatu area, terutama kualitas hubungan radio. Tujuannya untuk mengetahui kinerja dari jaringan malalui data terhimpun yang berupa nilai yang diterima UE ke enode B dan sebaliknya.

3 Kondisi Eksisting dan Model Sistem

3.1 Latar belakang



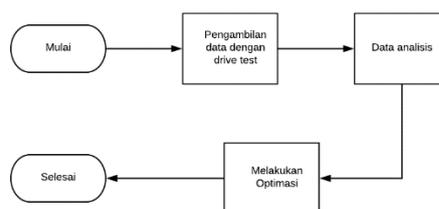
Gambar 3.1 Daerah situ pondok benda

Pada gambar 3.1 adalah daerah yang diteliti pada tugas akhir ini ialah daerah Tangerang selatan tepatnya di situ pondok benda, data diambil pada tanggal 10 januari 2018. Pengambilan data dilakukan dengan cara *drive test* menggunakan software Genex dengan metode *Lock 4G*.

3.2 Model dan Sistem.

3.2.1 Diagram Alir Utama

Diagram alir pada gambar 3.2 merupakan diagram alir utama yang dilakukan dalam melakukan analisis tugas akhir

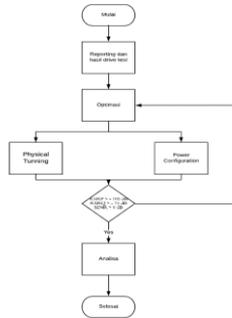


Gambar 3.2 Diagram alir utama

Pengambilan data yang dimaksud adalah proses perekaman data yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian, yaitu dengan drive test. Berikut diagram alirannya.

3.2.2 Optimasi

Optimasi merupakan aksi atau langkah yang dilakukan setelah melakukan data analisis.

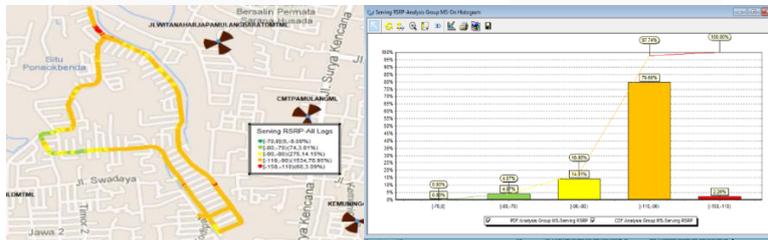


Gambar 3.3 Diagram alir optimasi

Pada gambar 3.5 dapat dilihat optimasi dilakukan dengan data hasil *drive test* yang didapat, lalu dari data yang didapat dari *drive test* dilakukan optimasi dengan melakukan penghitungan manual dan simulasi untuk mendapatkan nilai RSRQ, RSRP dan SINR yang diinginkan.

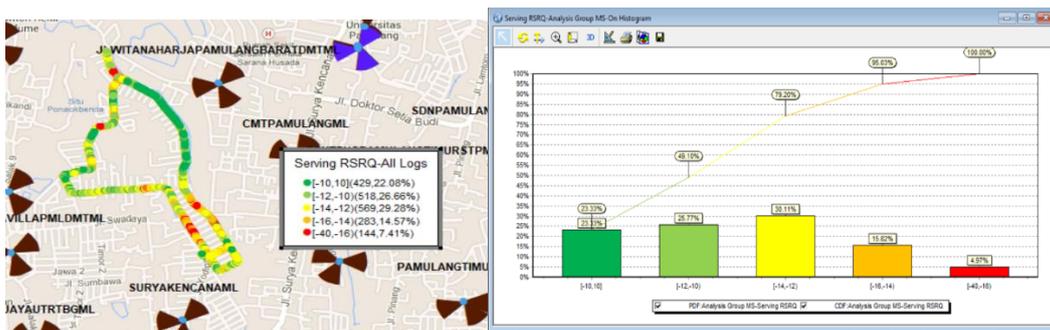
3.3 Hasil DT

berikut gambar dari drive test yang dilakukan didapat nilai RSRP dan RSRQ pada daerah situ pondok benda sebagai berikut :



Gambar 3.4 Hasil DT RSRP

Dari gambar 3.6 hasil DT didapat dilihat bahwa RSRP pada daerah situ pondok benda pada yang bernilai -70 s/d -80 dBm sebanyak 74 titik, dengan persentasenya 3.81%, pada nilai -80 s/d -90 dBm sebanyak 275 titik, dengan persentasenya 14.15%, pada nilai -90 s/d -110 dBm sebanyak 1534 titik, dengan persentasenya 78.95%, pada nilai -110 s/d -150 dBm sebanyak 60 titik, dengan persentasenya 3.09%. berdasarkan standar yang ditetapkan oleh PT.Telkomsel nilai RSRP -70 s/d -80 dBm dikategorikan “Good”, nilai RSRP -80 s/d -90 dBm dikategorikan “Average”, nilai RSRP -90 s/d -110 dBm dikategorikan “Poor” dan nilai RSRP -110 s/d -150 dBm dikategorikan “Very Bad”



Gambar 3.7 Hasil DT RSRQ

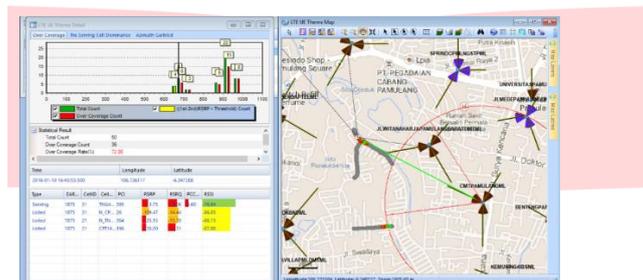
Sedangkan pada gambar 3.7 dari hasil DT yang dilakukan didapat dilihat bahwa RSRQ pada daerah situ pondok benda yang bernilai 10 s/d -10 dBm sebanyak 429 titik, dengan persentasenya 22.08%, pada nilai -10 s/d -12 dBm sebanyak 518 titik, dengan persentasenya 22.66%, pada nilai -12 s/d -14 dBm sebanyak 275 titik, dengan persentasenya 29.28%, pada nilai -14 s/d -16 dBm sebanyak 1534 titik, dengan persentasenya 14.57%, pada nilai -16 s/d -40 dBm sebanyak 144 titik, dengan persentasenya 7.41% . berdasarkan standar yang ditetapkan oleh PT.Telkomsel nilai RSRQ 10 s/d -10 dBm dikategorikan “Very Good”, Nilai RSRQ -10 s/d -12 dBm dikategorikan “Good”, nilai RSRQ -12 s/d -14 dBm dikategorikan “Average”, nilai RSRQ -14 s/d -16 dBm dikategorikan “Poor” dan nilai RSRQ -16 s/d -40 dBm dikategorikan “Very Bad”

3.4 Permasalahan

3.4.1.1 Overshoot

Penyebab dari nilai RSRQ dan RSRP yang kurang baik disebabkan karena terjadinya overshoot pada site-site yang terdapat pada daerah situ pondok benda. Berikut site-site yang mengalami overshoot.

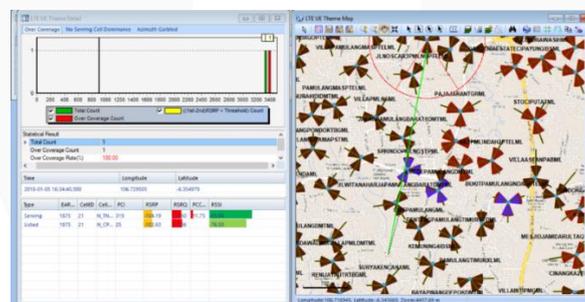
1. CMPAMULANGML



Gambar 3.5 Overshoot Pada Site CMPAMULANGML sektor 3

Pada gambar 3.8 dapat dilihat pada longitude 106.726117 dan latitude -6.347208 bahwa terjadi overshoot pada site CMPAMULANGML sector 3 yang seharusnya daerah tersebut dicover oleh site JL WITANAHARJA PAMULANG BARATDMTML dan site PAMULANG PONDOK BENDAPTEML.

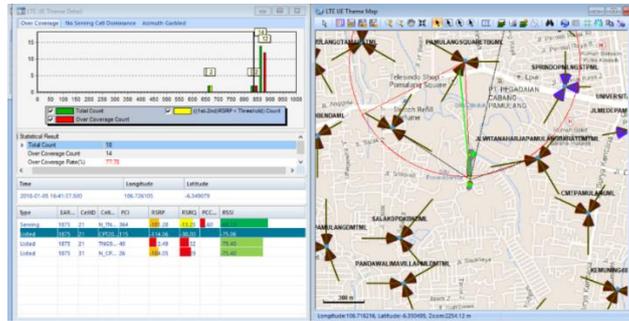
2. KENDAUNG RINDANGDMTML



Gambar 3.9 Overshoot pada site KENDAUNG RINDANGDMTML sector 2

Pada gambar 3.9 dapat dilihat pada longitude 106.729505 dan latitude -6.354979 bahwa terjadi overshoot pada site KENDAUNG RINDANGDMTML sector 2 yang seharusnya daerah tersebut dicover oleh site SURYA KENCANAML DAN site KEMUNING

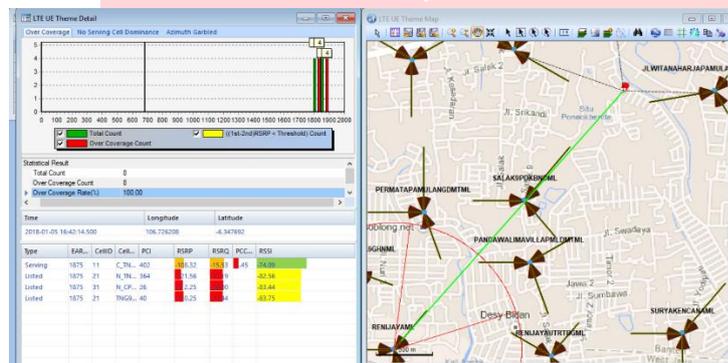
3. PAMULANG SQUAREBGML



Gambar 3.6 Overshoot pada site PAMULANGSQUARETBGML sector 2

Pada gambar 3.10 dapat dilihat pada longlitude 106.726105 dan latitude -6.39079 bahwa terjadi overshoot pada site PAMULANG SQUARETBGML sector 2 yang seharusnya daerah tersebut dicover oleh site JL WITANAHARJA PAMULANG BARATDMTML dan site PAMULANG PONDOK BENDAPTEML.

4. RENIJAYAML



Gambar 3.71 Overshoot pada site RENIJAYAML sector 1

Pada gambar 3.11 dapat dilihat pada longlitude 106.726208 dan latitude -6.347692 bahwa terjadi overshoot pada site RENIJAYAML sector 1 yang seharusnya daerah tersebut dicover oleh site JL WITANAHARJA PAMULANG BARATDMTML dan site PAMULANG PONDOK BENDAPTEML.

4 ANALISIS DAN OPTIMASI OVERSHOOT

4.1.1 Optimasi site overshoot yang berada diluar daerah penelitian

Dari 4 site yang mengalami overshoot ada 2 site yang berada diluar daerah penelitian, untuk site yang mengalami overshoot dari luar daerah optimasi dilakukan penurunan daya power dan perubahan elektrikal downtilt antena agar arah pancaran antena tidak mengganggu kedaerah penelitian, perubahannya dapat dilihat pada tabel 4.1 sebagai berikut.

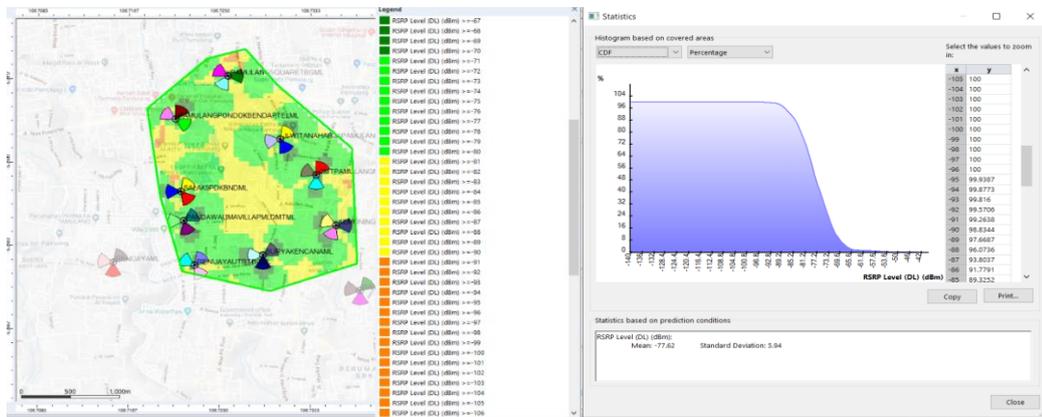
Tabel 4.1 site yang overshoot diluar dari area optimasi

No	Transmitter	Power		E_Downtilt	
		Awal	Akhir	Awal	Akhir
1	KEDAUNGRINDANGDMTML_2	46	43	2	6
2	RENIJAYAML_1	46	43	0	6

4.1.2 Optimasi didaerah pondok situ benda

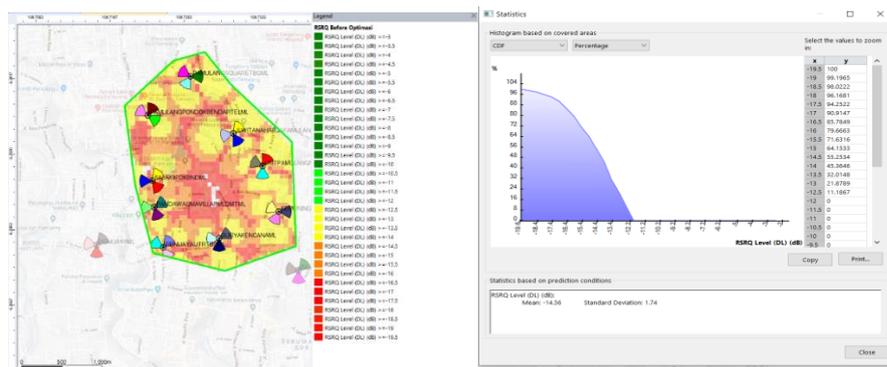
Setelah dilakukan analisis lebih mendalam mengenai permasalahan low RSRQ, berdasarkan hasil simulasi yang dilakukan. Maka dapat disimpulkan bahwa pada wilayah yang dijadikan objek penelitian mengalami low RSRQ dengan sebab pola pengarahan pancaran antenna yang kurang optimal serta daya sinyal yang dipancarkan kurang memenuhi target yang diinginkan. Pada kasus low RSRQ, skenario perbaikan yang ditawarkan adalah dengan physical tuning sebagai perbaikan pola pengarahan pancaran antenna. Parameter yang diubah antara lain ialah Mechanical Tuning, Electrical Tuning, Azimuth, dan Tipe Antena. Untuk mengoptimalkan daya sinyal yang dipancarkan, maka solusi optimasi menggunakan skenario power configuration, dimana power pancar dari transmitter di setting sedemikian rupa sehingga daya sinyal yang dipancarkan dapat mencakup wilayah yang memiliki nilai RSRQ, RSRP dan SINR dibawah kriteria KPI yang ditargetkan.

Pada analisis optimasi low RSRQ jumlah antenna transmitter yang dilakukan optimasi berjumlah 27 antenna transmitter. Pada transmitter ini dilakukan perubahan nilai parameter daya pancar, mechanical tilting dan pola azimuth. Berikut pada gambar 4.2, gambar 4.4, gambar 4.6 merupakan kondisi eksisting persebaran sinyal RSRP RSRQ dan SINR sebelum dilakukan optimasi.



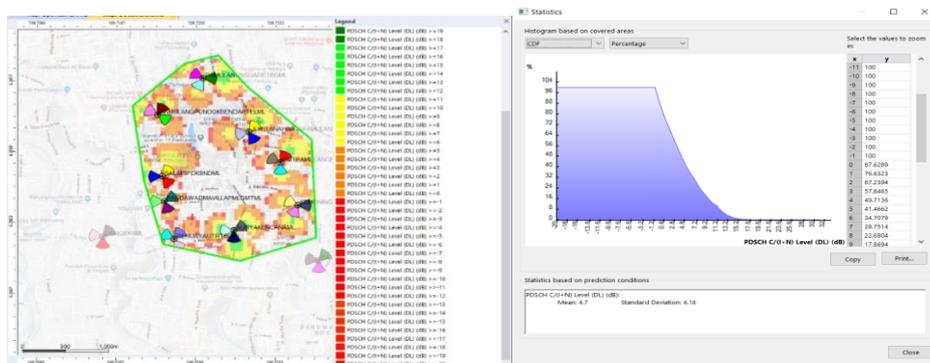
Gambar 4.1 RSRP sebelum optimasi

Pada Gambar 4.2 merupakan kondisi persebaran sinyal berdasarkan parameter RSRP sebelum dilakukan optimasi. Tetapi sudah nilai RSRP sudah sesuai dengan target KPI. Pada gambar 4.3 dapat dilihat nilai RSRP pada daerah tersebut adalah 100 % untuk nilai RSRP ≥ -100 dBm,



Gambar 4.2 RSRQ sebelum optimasi

Pada Gambar 4.2 merupakan kondisi persebaran sinyal berdasarkan parameter RSRQ sebelum dilakukan optimasi. Nilai RSRQ belum sesuai dengan target KPI. Dan dapat dilihat nilai RSRQ pada daerah tersebut adalah 64.1533% untuk nilai RSRQ ≥ -15 dB, yang standarnya nilai RSRQ 85% untuk nilai RSRQ ≥ -15 dB.

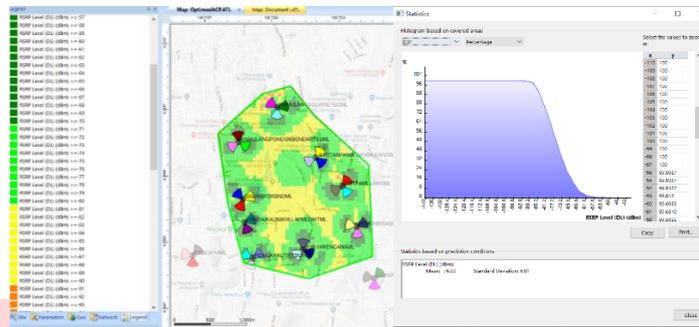


Gambar 4.3 SINR sebelum optimasi

Pada Gambar 4.3 merupakan kondisi persebaran sinyal berdasarkan parameter RSRQ sebelum dilakukan optimasi. Nilai SINR belum sesuai dengan target KPI. Dan dapat dilihat nilai SINR pada daerah tersebut adalah 87.6289 % untuk nilai RSRQ ≥ 0 dB, yang standarnya nilai RSRQ 90 % untuk nilai RSRQ ≥ 0 dB.

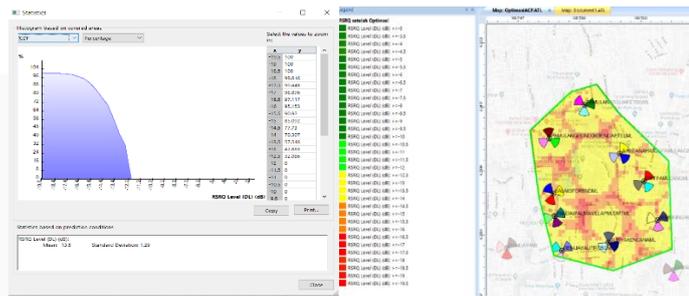
4.2 Hasil Optimasi

Setelah melakukan optimasi didapat peningkatan pada RSRQ dan SINR sebagai berikut.



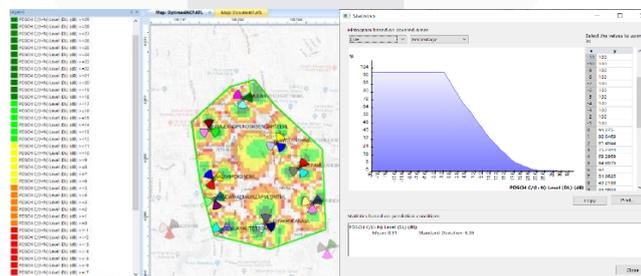
Gambar 4.4 RSRP setelah Optimasi

Pada Gambar 4.4 merupakan kondisi persebaran sinyal berdasarkan parameter RSRP setelah dilakukan optimasi. dan dapat dilihat nilai RSRQ pada daerah tersebut adalah 100% untuk nilai RSRQ ≥ -100 dBm dari nilai sebelumnya 100% untuk nilai RSRQ ≥ -100 dBm. Nilai dari RSRQ sudah memenuhi target KPI, tetapi nilai rata-rata RSRP naik dari -77.62 dBm menjadi -76.02 dBm.



Gambar 4.5 RSRQ setelah Optimasi

Pada Gambar 4.5 merupakan kondisi persebaran sinyal berdasarkan parameter RSRQ setelah dilakukan optimasi.. dan dapat dilihat nilai RSRQ pada daerah tersebut adalah 85.092% untuk nilai RSRQ ≥ -15 dB dari nilai sebelumnya 64.1533% untuk nilai RSRQ ≥ -15 dB. Nilai dari RSRQ sudah memenuhi target KPI.



Gambar 4.6 SINR setelah Optimasi

Pada Gambar 4.6 merupakan kondisi persebaran sinyal berdasarkan parameter SINR setelah dilakukan optimasi. dan dilihat nilai SINR pada daerah tersebut adalah 94.375 % untuk nilai RSRQ ≥ 0 dB yang nilai sebelumnya 87.6289 % untuk nilai RSRQ ≥ 0 dB, Nilai dari SINR sudah memenuhi target KPI.

4.3 Rekapitulasi Hasil Optimasi

Setelah dilakukan optimasi dengan menggunakan physical tuning dan power configuration. Maka didapatkan jaringan LTE dengan tinjauan coverage wilayah Situ pondok benda mengalami peningkatan performansi jika dibandingkan dengan keadaan performansi eksisting. Semua parameter yang dijadikan acuan analisis dalam penelitian ini, yakni nilai RSRP, RSRQ serta SINR berhasil mencapai KPI yang ditargetkan.

Tabel 4.1 Performansi parameter sebelum dan sesudah dilakukan optimasi

Parameter	Sebelum optimasi	Metode Optimasi	Sesudah optiimasi
RSRP	100 % \geq -100 dBm	Azimuth	100 % \geq -100 dBm
RSRQ	64.1533% \geq -15 dB	Mechanical Tilt	85.092% \geq -15 dB
		Electrical Tilt	
SINR	87.6289 % \geq 0 dB	Power Configuration	94.375 % \geq 0 dB
		Antenna Height	

Nilai RSRQ meningkat dari 64.1533 % menjadi 85.092 %, dengan target KPI minimal 85 %. Parameter persebaran nilai SINR jika ditinjau dari persentase nilai yang berada di atas dilakukan optimasi mengalami peningkatan dari kondisi eksisting 87.6289 % meningkat menjadi 94.375 %. Target KPI yang ditentukan adalah minimal 90 % parameter SINR berada diatas 0 dB, Parameter yang ditinjau dalam penelitian ini dapat memenuhi target KPI

5 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil persebaran nilai rata-rata RSRP setelah dilakukan optimasi mengalami peningkatan dari kondisi eksisting -77.62 dBm meningkat menjadi -76.02 dBm.
2. Hasil persebaran nilai RSRQ diatas threshold setelah dilakukan optimasi mengalami peningkatan dari kondisi eksisting 64.1533 % meningkat menjadi 85.092 % Target KPI yang ditentukan adalah minimal 85 % parameter SINR berada diatas 0 dB.
3. Hasil persebaran nilai SINR diatas threshold setelah dilakukan optimasi mengalami peningkatan dari kondisi eksisting 87.6289 % meningkat menjadi 94.375 %. Target KPI yang ditentukan adalah minimal 90 % parameter SINR berada diatas 0 dB.
4. Setelah dilakukan optimasi dengan melakukan physical tuning dan power configuration menunjukkan adanya peningkatan nilai RSRP, RSRQ dan SINR. Parameter yang ditinjau baik dari RSRP, RSRQ dan SINR telah memenuhi target KPI, hal ini menunjukkan bahwa optimasi yang dilakukan berhasil mengatasi permasalahan low RSRP, low SINR dan low RSRQ.
5. Pada site yang mengalami overshoot dioptimasi dengan cara menaikkan nilai mekanikal dan elektrik antenna dan menurunkan nilai daya antenna agar tidak lagi mengcover daerah titik penelitian.

Saran

1. Pada saat meninjau permasalahan jaringan sebaiknya diperluas tidak hanya meninjau parameter RSRP, SINR dan RSRQ saja.
2. Ketika menganalisis permasalahan jaringan sebaiknya memperhatikan jaringan selain LTE seperti GSM, UMTS dan HSDPA.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] U. K. Usman and dkk, LTE Fundamental Teknologi Seluler, Bandung: Rekayasa Sains, 2011.

- [2] Y. K. Nasution, "Arsitektur dan Konsep Radio Access pada Long Term Evolution (LTE)," Teknik ElektroUniversitas Diponegoro, Semarang, 2012.
- [3] A. Elnashar, M. A. El-saidny and M. R. Sherif, Design Deployment and Performance of 4G-LTE Networks, Chichester: John Wiley & Sons, 2014.
- [4] C. Johnson, Long Term Evolution, Northampton: 2 edition, 2012.
- [5] ZTE CORPORATION, LTE Coverage Optimization, Shenzheng: ZTE Confidential Proprietary, 2016.
- [6] Telkomsel, "Daily LTE Performance," in *Telkomsel*, Jakarta, 2016.
- [7] M. Tayyiba, "Indonesia Broadband Plan : Lesson Learned," in *Economic Competitiveness of Zones Coordinating ministry or Economic Affair*, Jakarta, 2015.

