

OPTIMASI JARINGAN LTE DI DAERAH LEMBANG, JAWA BARAT

LTE Network Optimization in Lembang, West Java

Muhammad Mashudul Haq¹, Yuyun Siti Rohmah, S.T., M.T.², Moszes A. Anggara, S.T., M.T.³
^{1,2,3}Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Telkom University

Masyhudul97@gmail.com, yuyunsr@tas.telkomuniversity.ac.id, moszs.a.anggara@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi di Indonesia saat ini mencapai generasi ke 4 yaitu LTE. Salah satu daerah yang menerapkan teknologi LTE adalah kabupaten Bandung tepatnya di Lembang Jawa Barat. Dari hasil drive test sebelumnya didapatkan bahwa nilai *RSRP* dan *SINR* belum sesuai yang diharapkan oleh pelanggan sehingga menyebabkan penerimaan sinyal di sisi pelanggan menjadi kurang baik.

Pada Proyek akhir ini dilakukan proses optimasi untuk meningkatkan kualitas jaringan Long Term Evolution (LTE) di daerah tersebut. Metode yang dilakukan pada proses optimasi adalah drive test serta analisa hasil dari drive test sesuai dengan standar operator Telkomsel. Adapun parameter yang menjadi acuan pada proses optimasi meliputi bagian RF jaringan yaitu *RSRP* dan *SINR*. Jenis optimasi yang dilakukan adalah dengan melakukan *re-tilting* dan *re-azimuth* yang disimulasikan dengan menggunakan software Atoll 3.3.

Berdasarkan hasil optimasi yang dilakukan, jumlah parameter data *RSRP* yang tidak memenuhi standar sebesar 32,49% dan setelah dioptimasi menjadi 28,47%. Jadi presentase *RSRP* yang tidak memenuhi standar turun sebesar 4,02%. Untuk jumlah data parameter *SINR* yang tidak memenuhi standar sebesar 17,767% dan setelah dioptimasi menjadi 15,512%. Jadi presentase *SINR* yang tidak memenuhi standar turun sebesar 2,255%. Sehingga hasil tersebut dapat direkomendasikan untuk operator sebagai pertimbangan dalam peningkatan pelayanan jaringan LTE.

Kata Kunci : *LTE* , *Drive Test*, *Tilting*, *Azimuth*, *SINR*, *RSRP*, *Atoll*.

Abstract

Technological developments in Indonesia currently reach the 4th generation of LTE. One area that applies LTE technology is the district of Bandung precisely at Lembang West Java. From the results of the test drive in the previous year it was found that the value of RSRP and SINR has not been as expected by the customers, causing the signal reception on the customer side to be less good.

In this final project is done optimization process to improve the quality of Long Term Evolution (LTE) network in the area. Methods performed on the optimization process is the drive test and analysis of the results of the test drive in accordance with the standard operator Telkomsel. The parameters that become the reference in the optimization process include the RF part of the network that is RSRP and SINR. Type of optimization is done by doing re-tilting and re-azimuth on ENodeB which simulated by software of Atoll 3.3.

Based on the optimization results, the number of RSRP data parameters that did not meet the standard was 32.49% and after being optimized it became 28.47%. So the percentage of RSRP that does not meet the standard decreases by 4.02%. For the number of SINR parameter data that does not meet the standard is 17.767% and after being optimized it became 15.512%. So the SINR percentage that did not meet the standard decreases by 2.255%. So that the results can be recommended for operators as a consideration in improving LTE network services.

Keywords : *LTE* , *Drive Test*, *Tilting*, *Azimuth*, *SINR*, *RSRP*, *Atoll*.

1. Pendahuluan

Untuk saat ini perkembangan sistem komunikasi seluler sudah merambah ke 4G yaitu LTE. Akan tetapi kualitas jaringan LTE di area tertentu ada yang belum optimal. Hal ini dikarenakan berbagai macam gangguan misalnya tidak mendapatkan kualitas sinyal yang baik. Padahal jika jaringan LTE dapat dioptimalkan dengan baik, kecepatan di sisi pelanggan sudah sangat memadai untuk kebutuhan multimedia seperti saat ini.

Lembang adalah sebuah kecamatan yang terletak di daerah Kabupaten Bandung Barat. Berdasarkan hasil survey kuisioner, menunjukkan hasil performansi jaringan telkomsel di area Lembang 30% dinilai kurang baik dan untuk kecepatan akses internet 23,3% dinilai kurang baik. Berdasarkan hasil dari drive test sebelumnya, didapatkan bahwa performansi jaringan di daerah Lembang belum dikatakan baik. Buruknya nilai *RSRP* dan *SINR* yang di dapatkan dari hasil drive test menyebabkan penerimaan sinyal di sisi pelanggan menjadi kurang baik. Adapun persentase jumlah data parameter *RSRP* dari hasil drive test sebesar 22% untuk range *RSRP*<-100 dBm dan 68% untuk range -100 dBm sampai -80 dBm dan 10% untuk range *RSRP* >-80 dBm. Untuk parameter *SINR* sebesar 26% untuk range *SINR*<0 dB dan 74% untuk range *SINR*>0 dB.

Kinerja sebuah jaringan dapat dipandang dari sisi kualitas dan kapasitas, pada Proyek Akhir ini performansi ditinjau dari sisi kualitas jaringan yang mengacu pada standar operator yang telah ditentukan, sehingga akan menghasilkan optimasi jaringan LTE dengan kualitas layanan yang baik. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kepercayaan, kenyamanan, kepuasan pelanggan dan membantu operator dalam pengembangan dan optimalisasi layanan dari teknologi LTE.

Layanan LTE tentu sangat diharapkan dengan kemampuannya untuk melakukan akses data berkecepatan tinggi dengan fitur layanan multimedia. Analisis kualitas jaringan yang nanti akan dilakukan diharapkan dapat membantu operator terkait dalam mengatasi permasalahan yang ada.

2. Dasar Teori

2.1 Deskripsi Umum LTE

Long Term Evolution (LTE) adalah jaringan akses radio evolusi jangka panjang keluaran dari 3rd Generation Partnership Project (3GPP). LTE merupakan kelanjutan dari teknologi generasi ketiga (3G) WCDMA-UMTS. Teknologi ini telah sukses diuji-cobakan secara komersial sejak tahun 2009 dan diharapkan menjadi standar evolusi komunikasi mobile broadband untuk dasawarsa mendatang. LTE diperkenalkan dalam satu rangkaian dengan System Architecture Evolution (SAE) sebagai inti jaringan generasi keempat menurut standar 3GPP. LTE dikenal juga sebagai Evolved Universal Terrestrial Radio Access network (EUTRAN) sementara SAE yang merupakan inti dari sistem LTE juga memiliki nama lain Evolved Packet Core (EPC)^[1].

2.2 Arsitektur Jaringan LTE

Arsitektur LTE dikenal dengan suatu istilah SAE (*System Architecture Evolution*) yang menggambarkan suatu evolusi arsitektur dibandingkan dengan teknologi sebelumnya. Secara keseluruhan LTE mengadopsi teknologi EPS (*Evolved Packet System*). Didalamnya terdapat tiga

komponen penting yaitu UE (*User Equipment*), E-UTRAN (*Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network*), dan EPC (*Evolved Packet Core*)^[1].

2.3 Drive Test

Drive test merupakan salah satu bagian pekerjaan dalam optimasi jaringan radio. Tujuan drive test adalah mengumpulkan informasi jaringan secara real di lapangan. Informasi yang dikumpulkan merupakan kondisi aktual Radio Frequency (RF) di suatu Base Transceiver Station (BTS) yang dilakukan dengan mobil sehingga pengukuran dilakukan bergerak. Perjalananpun dilengkapi dengan peta digital, GPS, handset dan software drive test, seperti Agilent, Nemo (Nokia), dan TEMS (Ericsson).

2.4 Optimasi

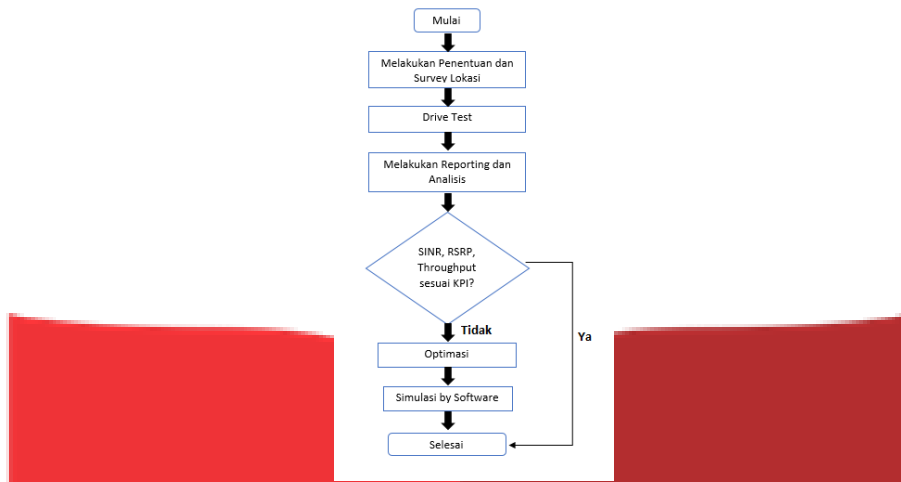
Optimasi merupakan proses perbaikan pada jaringan seluler yang merupakan proses dimana semua informasi mengenai konfigurasi *hardware*, konfigurasi antena, parameter yang diukur, topologi jaringan dan trafik dari pelanggan yang berkaitan dengan proses optimasi jaringan, yang dikumpulkan sebagai sebuah kesatuan informasi untuk melakukan analisa dan improvement pada sebuah jaringan seluler.

3. Perancangan Sistem

3.1 Deskripsi Proyek Akhir

Pada Proyek Akhir ini dilakukan optimasi jaringan 4G LTE di area Lembang. Tujuan dari Proyek Akhir ini yaitu untuk meningkatkan kualitas jaringan yang dianggap buruk berdasarkan tiga parameter yaitu *RSRP*, *SINR* dan *Throughput* sesuai dengan standar dari operator Telkomsel. Pada optimasi ini dilakukan survei terlebih dahulu terhadap lokasi yang akan di optimasi. Lalu selanjutnya akan dilakukan pengumpulan data berdasarkan tiga parameter tersebut dengan menggunakan metode drive test yang menggunakan software Tems Investigation 16. Hasil drive test akan dianalisis titik *bad spot* menggunakan Map info Professional 15. Kemudian akan di optimasi yang disimulasikan menggunakan Atoll 3.0. Hasil dari Proyek Akhir ini akan direkomendasikan ke pihak Operator Telkomsel sebagai bahan pertimbangan untuk meningkatkan kualitas jaringan di area Lembang.

3.2 FlowChart Sistem Keseluruhan



Gambar 3.1 Flowchart Proyek Akhir

3.1.1 Survei lokasi

Tahapan awal dalam proses pengerjaan Proyek Akhir ini adalah penentuan lokasi pengukuran. Lokasi yang dipilih yaitu area Lembang. Daerah ini dipilih karena terdapat banyak keluhan dari pelanggan operator telkomsel, selain itu juga dipilihnya daerah lembang karena banyaknya wisatawan yang berkunjung sehingga harus mendapatkan layanan yang cukup baik dari kualitas layanan jaringan LTE operator Telkomsel di kawasan tersebut. Karena alasan tersebut dilakukan drive test & optimasi di kawasan tersebut untuk meningkatkan kualitas layanan data dari operator Telkomsel.

3.1.2 Drive Test Before

Drive test merupakan suatu proses pengukuran sistem komunikasi seluler yang dilakukan untuk mengukur kualitas sinyal suatu jaringan yang dilakukan dengan menggunakan Teme Investigation 16. Drive test dilakukan untuk mengetahui kondisi terbaru suatu jaringan seluler operator dengan mendapat nilai radio Parameter dan mengetahui permasalahan terbaru yang di alami atau terjadi di lapangan. Pada proyek akhir ini dilakukan drivetest di area Lembang pada saat jam sibuk dan dalam keadaan dedicated mode.

A. RSRP (Reference Signal Receive Power)

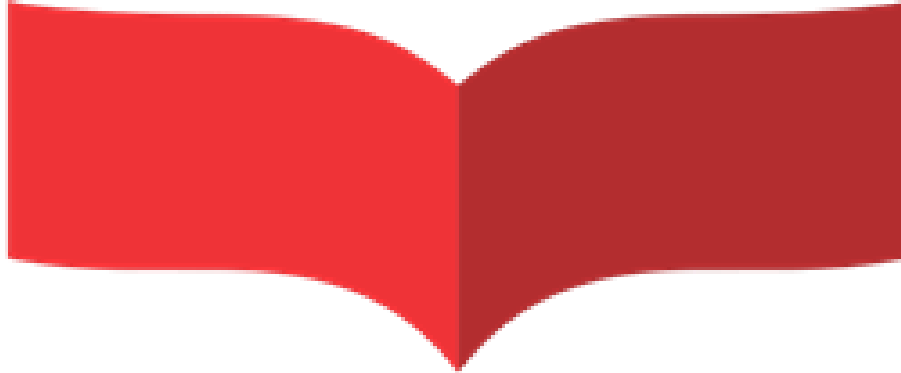
RSRP Value	Colour	Remark	Sample Data	Presentase
-80 to 0	Blue	Perfect	28141	10%
-95 to -80	Green	Good	141635	52%
-100 to -95	Yellow	Fair	43319	16%
-110 to -100	Purple	Bad	55718	21%
-150 to -110	Red	Worst	1839	1%

Tabel 3.1 Hasil Reporting Nilai KPI Telkomsel Parameter RSRP^[8]

B. SINR (Signal to Interference Noise Ratio)

SINR Value	Colour	Remark	Sample Data	Presentase
20 to 50	Blue	Perfect	2468	1%
10 to 20	Green	Good	59080	22%
0 to 10	Yellow	Fair	137532	51%
-20 to 0	Red	Worst	70141	26%

Tabel 3.2 Hasil Reporting Nilai KPI Telkomsel Parameter SINR^[8]



C. Throughput

Throughput Value	Colour	Remark	Sample Data	Presentase
>=65.000 Kbps	Blue	Perfect	22215	6%
40.000 to 65.000 Kbps	Light Blue	Good	3244	1%
10.000 to 40.000 Kbps	Light Green	Fair	4941	1%
5.000 to 10.000 Kbps	Green	Fair	4630	1%
2.000 to 5.000 Kbps	Yellow	Bad	180029	48%
<= 2.000 Kbps	Red	Worst	135863	36%

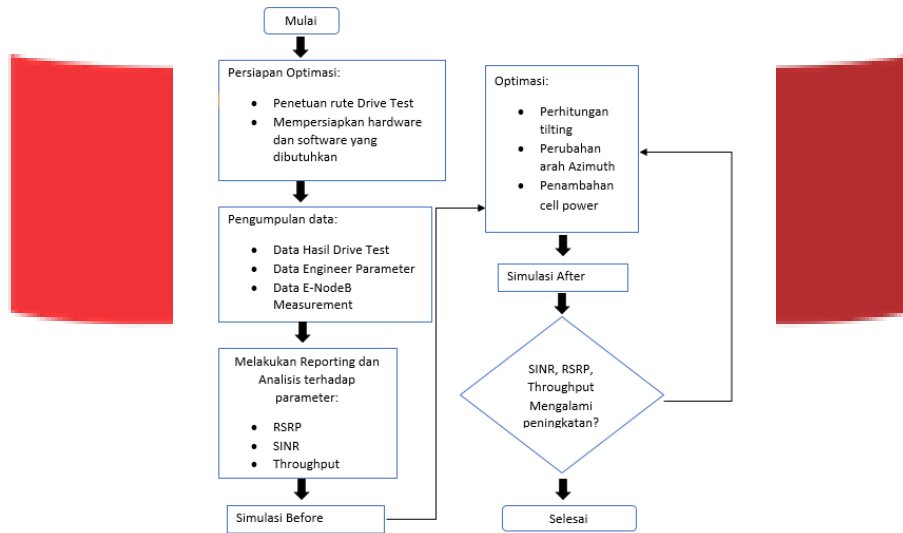
ting Nilai KPI Telkomsel Parameter Throughput^[8]

Tabel 3.4 Hasil Reporting klasifikasi titik bad spot

Bad Spot	RSRP	SINR	Throughput
1	Buruk	Buruk	Buruk
2	Buruk	Buruk	Buruk
3	Buruk	Buruk	Buruk
4	Buruk	Buruk	Buruk
5	Buruk	Buruk	Buruk
6	Buruk	cukup	cukup
7	Baik	Buruk	Buruk

4. Analisis Hasil Optimasi

4.1 Flowchart Optimasi



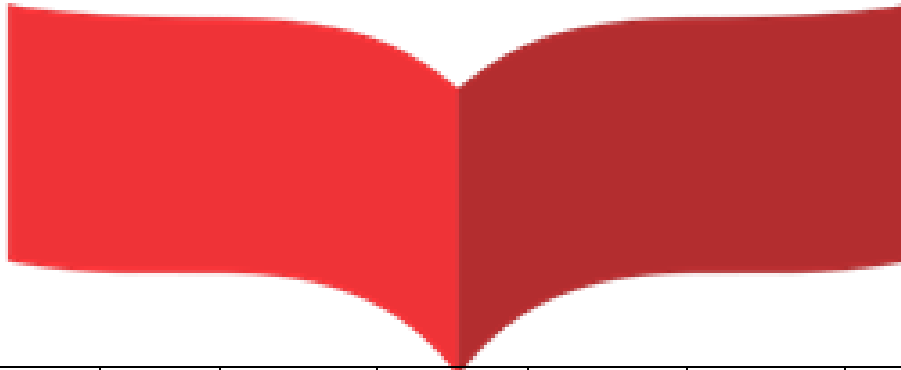
Gambar 4.1 Flowchart Optimasi^[9]

Tabel

4.1

<i>BADSPOT</i>	<i>PCI</i>	<i>TILT ANTENA (BEFORE)</i>	<i>TILT ANTENA (AFTER)</i>	<i>AZIMUTH (BEFORE)</i>	<i>AZIMUTH (AFTER)</i>	<i>METODE ANALISIS</i>
1	319	2	2	170	130	Re-azimuth -40
2	144	6	6	10	30	Re-azimuth +20
3	67	1	4	170	170	Downtilt 3
4	66	0	2	50	50	Downtilt 2
5	189	-2	6	150	160	Downtilt 4 dan re-azimuth +10
6	191	1	-2	350	350	Uptilt -3
7	3	0	6	60	60	Downtilt 6

Rekomendasi Optimasi simulasi 1



Tabel

4.2

<i>BADSPOT</i>	<i>PCI</i>	<i>TILT ANTENA (BEFORE)</i>	<i>TILT ANTENA (AFTER)</i>	<i>AZIMUTH (BEFORE)</i>	<i>AZIMUTH (AFTER)</i>	<i>METODE ANALISIS</i>
1	319	2	2	170	130	Re-azimuth -40
	4	0	0	160	180	Re-Azimuth
2	144	6	6	10	30	Re-azimuth +20
3	67	1	4	170	150	Downtilt 3 dan Re-azimuth -20
4	66	0	2	50	50	Downtilt 2
5	189	-2	6	150	160	Downtilt 4 dan re-azimuth +10
6	191	1	-2	350	350	Uptilt -2 dan penambahan cell power +5 dBm
7	13	2	5	170	170	Downtilt 3

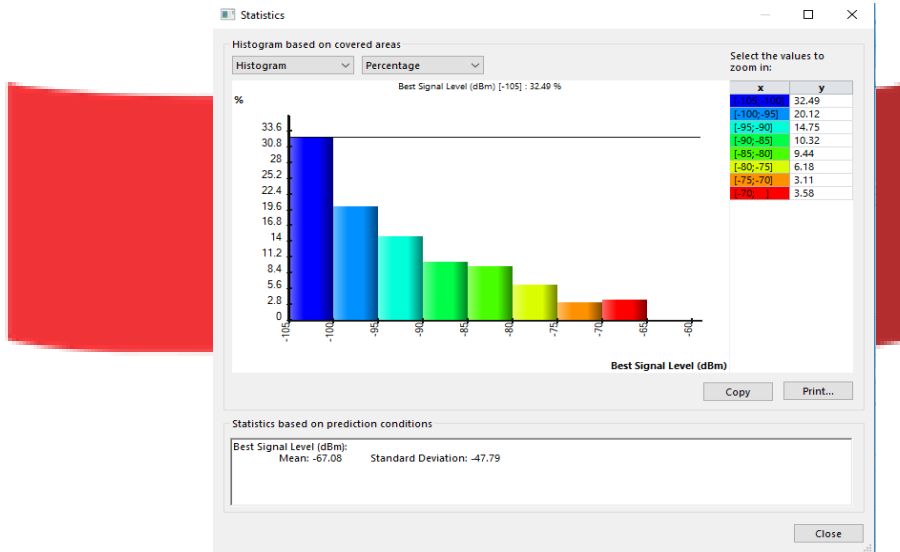
Rekomendasi Optimasi simulasi 2

4.2 Simulasi pada Atoll

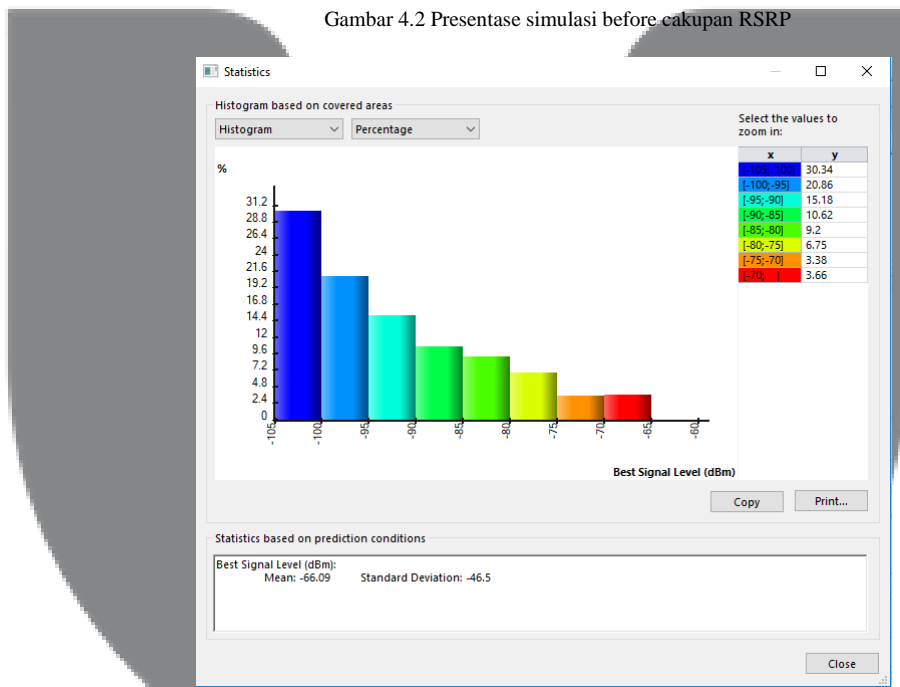
A. SIMULASI RSRP

Hasil dari analisa dan optimasi ini adalah by simulasi dengan menggunakan software Atoll 3.3. pada simulasi ini dilakukan simulasi before dan simulasi after. Dimana pada simulasi before menunjukkan suatu area yang belum di optimasi. Sedangkan simulasi after menunjukkan hasil dari suatu area yang telah di optimasi.

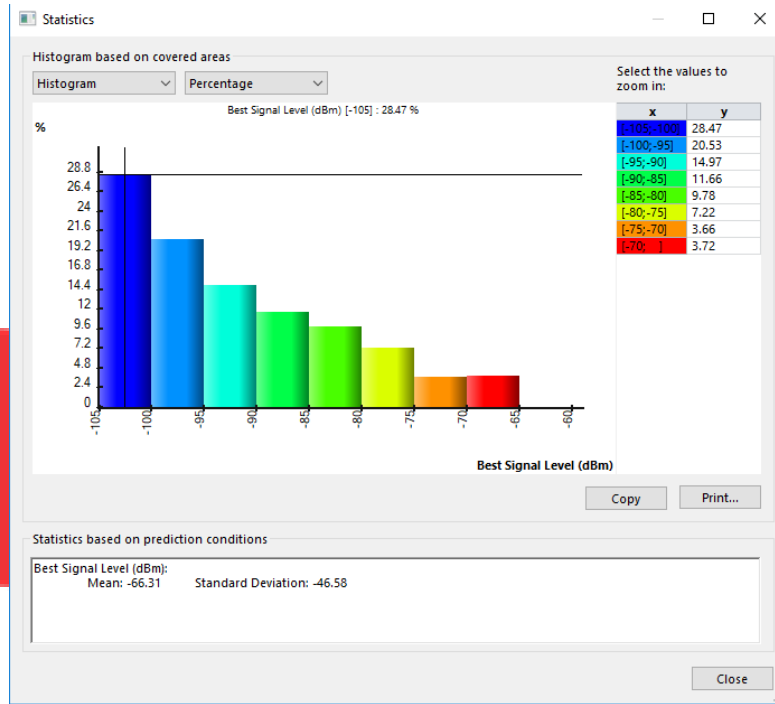
Berikut adalah hasil keleuruhan dari simulasi *RSRP* before dan after.



Gambar 4.2 Presentase simulasi before cakupan RSRP



Gambar 4.3 Presentase simulasi 1 after cakupan RSRP



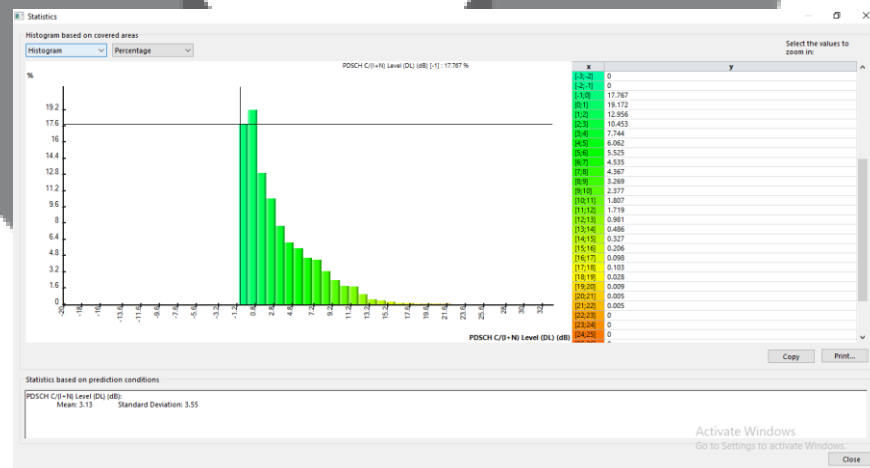
Gambar 4.4 Presentase simulasi 2 after cakupan RSRP

Tabel 4.3 Perbandingan simulasi optimasi RSRP

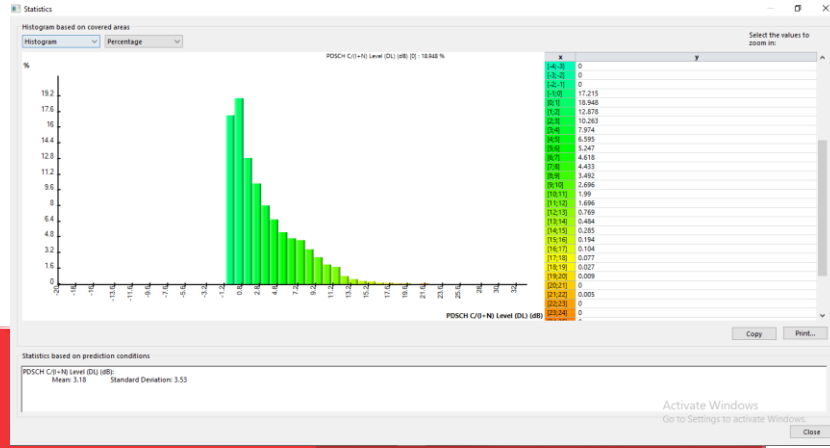
Simulasi	RSRP<-100 dBm	-85 s/d -100 dBm	-65 s/d -85 dBm
Simulasi before	32,49%	45,19%	22,31%
Simulasi 1 after	30,34%	46,66%	22,99%
Simulasi 2 after	28,47%	47,16%	24,38%

B. SIMULASI SINR

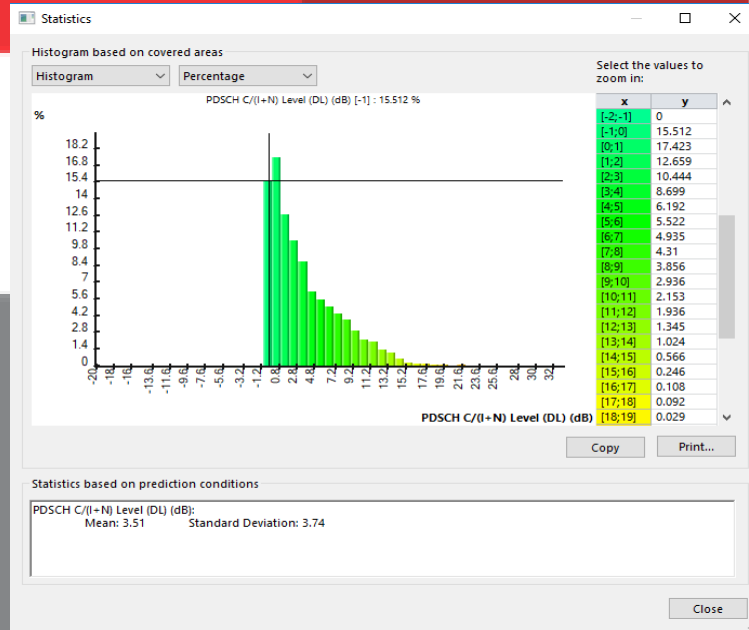
Untuk hasil dari simulasi before dan after parameter SINR dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 4.5 Presentase simulasi before cakupan SINR



Gambar 4.6 Presentase simulasi 1 after cakupan SINR

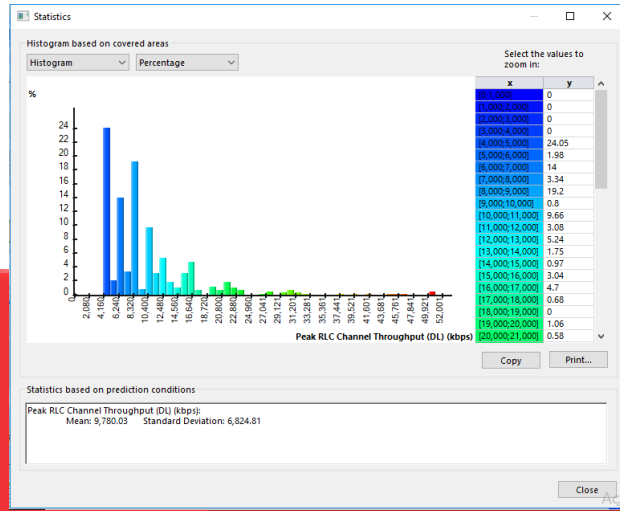


Gambar 4.7 Presentase simulasi 2 after cakupan SINR

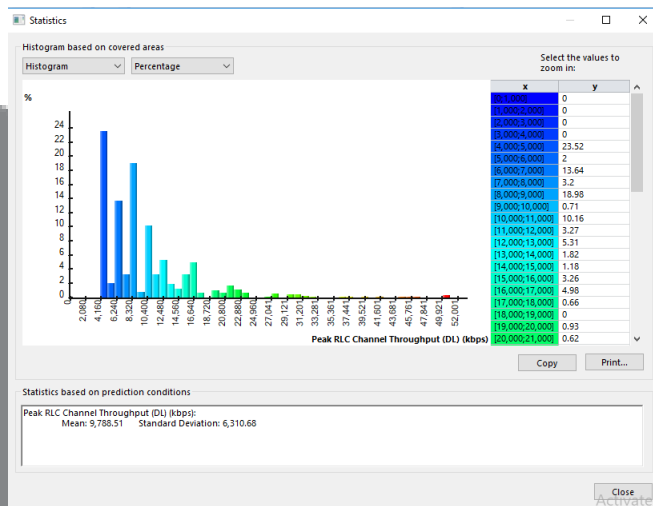
Tabel 4.4 Perbandingan simulasi optimasi SINR

Simulasi	SINR<0 dB	0 s/d 10 dB	SINR>10 dB
Simulasi before	17,767%	75,9%	6,4%
Simulasi 1 after	17,215%	76,5%	5%
Simulasi 2 after	15,512%	76,5%	7,1%

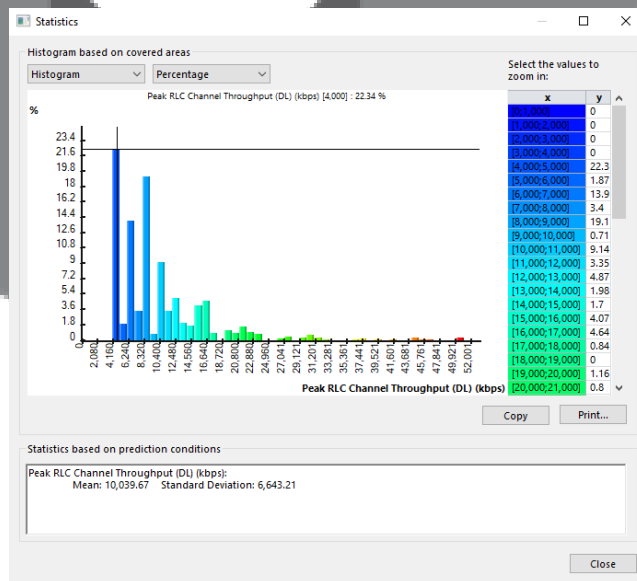
C. Simulasi Throughput



Gambar 4.8 Presentase simulasi before cakupan throughput



Gambar 4.9 Presentase simulasi 1 after cakupan throughput



Gambar 4.10 Presentase simulasi 2 after cakupan throughput

Pada optimalisasi *throughput*, terdapat beberapa site yang dinilai melebihi kapasitas sesuai standar yang mana menyebabkan nilai *throughput* menjadi rendah karena keterbatasan kapasitas. Suatu site dinilai telah melebihi kapasitas ketika nilai dari *PDSCH Resource Usage* melebihi nilai 60% sehingga dibutuhkan untuk *upgrade* atau *new site* agar kapasitas pelanggan tercukupi. Berikut merupakan data beberapa site yang melebihi kapasitas yang dibutuhkan yang diambil dari data *Daily and Busy Hour* Telkomsel.

Tabel 4.5 Tabel data site kapasitas penuh

Site Name	PCI	PDSCH Resource Usage
BDG326ML1_LEMBANG	67	69,4%
	68	83,9%
BDG824ML1_PASARLBG	87	67,1%
	88	65,2%
BDG115ML1_KAYUAMBON	144	98%
	146	63,4%
BDB150ML1_ZORAFM	390	75%

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

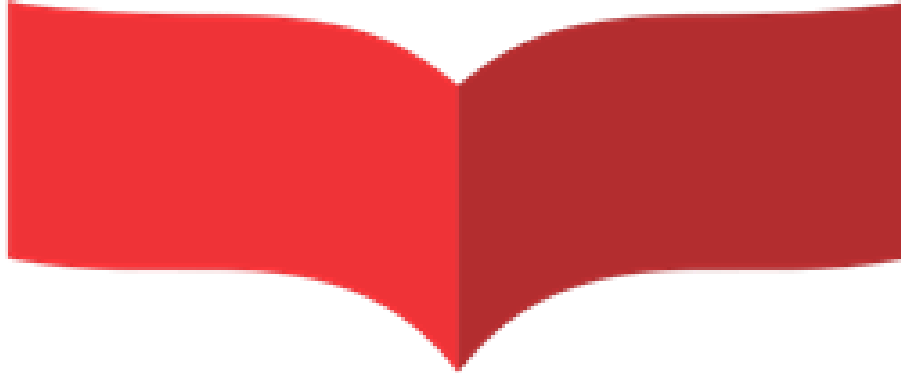
Berdasarkan paparan yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, bahwa proses optimasi jaringan LTE menggunakan Teknik *Tilting Antenna* dan *Re-Azimuth* di Area Lembang, ditarik kesimpulan bahwa:

1. Performansi kondisi jaringan 4G LTE di area Lembang sebelum dilakukan optimasi dengan nilai *RSRP* < 100 dBm 32,49% dan setelah dilakukan optimasi atau simulasi after, maka nilai presentase untuk kategori dibawah standar memiliki nilai 28,47%. Jadi presentase *RSRP* yang tidak memiliki standar turun sebesar 4,02%.
2. Performansi kondisi jaringan 4G LTE di area Lembang sebelum dilakukan optimasi pada simulasi before untuk kategori dibawah standar < 0 dB memiliki nilai 17,767% dan setelah dilakukan optimasi atau simulasi after, maka nilai presentase untuk kategori dibawah standar memiliki nilai 15,512%. Jadi presentase *SINR* yang tidak memenuhi standar turun sebesar 2,255%.
3. Performansi kondisi jaringan 4G LTE di area Lembang sebelum dilakukan optimasi didapatkan nilai untuk nilai *throughput* < 5 Mbps memiliki nilai 24,05% dan setelah dilakukan optimasi atau simulasi after, maka nilai presentase untuk nilai *throughput* < 5 Mbps memiliki nilai 22% yang mana terjadi penurunan nilai *throughput* dibawah standar sebesar 2%.

5.2 Saran

Penulis mengharapkan ada pengembangan lebih lanjut atas penelitian ini. Beberapa pengembangan yang penulis sarankan adalah:

1. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan parameter yang di analisis dan dilakukan pengoptimalan tidak hanya parameter *RSRP*, *SINR*, dan *Throughput* saja.
2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan untuk membuat simulasi map trafik pada Atoll, dengan data yang didukung oleh operator Telkomsel.



Daftar Pustaka

- [1] Nurweni Widiastuti.dkk (2017) "*Perbandingan Perencanaan dengan Hasil Optimasi Cakupan 4G LTE 1800 MHz Pada Cluster XXX di Kota Jakarta Menggunakan Software Planning*" ST3 Telkom Purwokerto.
- [2] Cox, Christofer, *An Introduction to LTE*, 2nd Edition. John Wiley & Sons, Ltd, 2012.
- [3] Tara Ali Yahiya, "*Understanding LTE and its performance*", Universitas Paris stud-11.
- [4] Edvan Berliansa (2016), "4G LTE Drive Test Parameter."
- [5] V.S Kusumo dkk (2015), "*Analisis Performansi dan Optimalisasi Coverage Layanan LTE Telkomsel di Denpasar Bali*" Universitas Udayana.
- [6] Danang Yaqinuddin Haq (2017), "*Optimalisasi dan Simulasi Jaringan 4G LTE di Area Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*" Universitas Muhammadiyah.
- [7] Commscope : "*Understanding RF Path*", 2017.
- [8] Huawei : "Cluster Report LTE TSEL Bandung 22", 2017.
- [9] Huawei, "*LTE RF optimization Guide V1.0*", Huawei Technologies Co.Ltd, Shenzhen,2012.
- [10] Ikha Dalinar Kurnia Putra, Panji Ryan Widhi, Abdul Ghony Fattah Ifur. "4G LTE Advanced for Beginner & Consultant" 2017.
- [11] Wardhana Lingga, Brian Fernando, Alfin Himaturokhman, Gita Mahardhika, Satriyo Dharmanto. 2014. "*4g Handbook Edisi Bahasa Indonesia jilid 2*", Jakarta Selatan: Nulis buku.
- [12] Kathrein Scala Division: "Comparison of Mechanical and Electrical Downtilt", 2017.