

# Simulasi Optimasi Jaringan LTE 1800 dengan Menggunakan Metode Physical Tuning di Kota Sukoharjo

## LTE 1800 Network Optimization Simulation Using Physical Tuning Method in Sukoharjo City

Ilham Ferdiansah<sup>1,\*</sup>, Muntaqo Alfin Amanaf<sup>2</sup>, Eka Wahyudi<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro,  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
Jl.D.I.Panjaitan, No. 128, Purwokerto 53147, Jawa Tengah, Indonesia

<sup>1,\*</sup>Penulis korespondensi: 18201043@ittelkom-pwt.ac.id,  
<sup>2</sup>muntaqo@ittelkom-pwt.ac.id, <sup>3</sup>ekawahyudi@ittelkom-pwt.ac.id

Received on 10-09-2021, accepted on 05-01-2022, published on 07-01-2022

### Abstrak

Seiring dengan berkembangnya zaman penggunaan jaringan seluler semakin meningkat, dengan kondisi dari tahun 2020 hingga sekarang banyak kantor yang menerapkan WFH (*Work From Home*), bahkan dalam pendidikan sampai sekarang masih banyak yang menerapkan WFH, hal ini yang menyebabkan permintaan pelayanan jaringan seluler di Indonesia meningkat terutama pada daerah yang belum terjangkau oleh layanan jaringan tersebut. Penambahan *site* pada daerah yang belum terjangkau oleh jaringan seluler adalah solusi yang digunakan untuk memperluas jangkauan, namun *site* tersebut perlu dilakukan proses optimasi guna meningkatkan kualitas layanan yang akan diberikan, metode optimasi yang akan digunakan adalah *physical tuning*. Dalam penelitian ini menggunakan aplikasi ATOLL untuk proses *planning* dengan tujuan untuk memperkirakan hasil sebelum dilakukan optimasi pada *site* tersebut, proses *drive test* digunakan untuk mengambil data setelah proses optimasi berupa data RSRP, SINR yang nantinya akan diolah dengan menggunakan aplikasi Genex, ProbeAssistant, dan MapInfo. Proses optimasi yang dilakukan diharapkan dapat mencapai target KPI yang telah ditentukan sebesar 70% dan dari hasil optimasi tersebut baik pada parameter RSRP dan parameter SINR telah mencapai target KPI sebesar 70% dengan 70,08% pada parameter RSRP dan 78,13 pada parameter SINR.

**Kata kunci:** *Drive Test*, Optimasi, 4G LTE, RSRP, SINR, Atoll

### Abstract

Along with the development of the era, the use of cellular networks is increasing. Since 2020, many offices and educational institutions have implemented WFH (*Work From Home*). This phenomenon has caused the demand to improve cellular network services in Indonesia. Especially in areas that the network service has not reached. The addition of sites in areas that the cellular network has not reached is a solution to expand coverage. However, the site needs an optimization process to improve the services provided. The optimization method for this experiment is physical tuning. In this study, the application of ATOLL has been applied to estimate the results before optimization at the site. The drive test process has been proceeded to retrieve data after the optimization process in the form of RSRP, SINR data which will later be processed using the Genex, ProbeAssistant, and MapInfo applications. The optimization process is expected to achieve the predetermined KPI target of 70%. From the optimization results, both the RSRP parameter and the SINR parameter have reached the KPI target of 70%, with 70.08% on the RSRP parameter and 78.13 on the SINR parameter.

**Keywords:** Test Drive, Optimization, 4G LTE, RSRP, SINR, Atoll

## I. PENDAHULUAN

Pada perancangan sebuah jaringan LTE terdapat *coverage area* yang terbentuk[1]. Untuk mengetahui kualitas sinyal pada *site* SKH037 dapat dilakukan dengan menggunakan metode *drive test*. *Drive test* adalah sebuah kegiatan yang bertujuan untuk mengumpulkan data pengukuran kualitas sinyal dari sebuah jaringan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas suatu jaringan dan mengembangkan kapasitas jaringan[2]. Dari hasil *drive test* tersebut menampilkan bahwa *site* SKH037 masih berada di bawah standar KPI sebesar 70%, hal ini yang mengharuskan untuk dilakukan proses optimasi. KPI adalah (*Key performance Indicator*) adalah sebuah alat ukur[3], proses optimasi yang dilakukan adalah proses optimasi dengan menggunakan metode *physical tuning*, metode ini berfokus ke fisik *antenna* berupa *azimuth antenna*, *mechanical tilting* pada *antenna*[4]. Parameter yang digunakan pada saat proses *drive test* adalah parameter RSRP dan parameter SINR, parameter RSRP digunakan untuk menampilkan informasi mengenai sinyal *power* dari sebuah jaringan LTE yang diterima oleh *user* dalam frekuensi tertentu[5] dan parameter SINR merupakan sebuah rasio perbandingan antara sinyal utama yang dipancarkan dengan interferensi dan *noise* yang timbul. Nilai SINR dapat digunakan untuk mengetahui jumlah interferensi, pengukuran SINR penting untuk menghindari kegagalan penerimaan layanan antara *eNodeB* dengan UE[6]. Tujuan dari proses optimasi dilakukan agar hasil dari parameter RSRP dan parameter SINR menghasilkan nilai yang optimal. Proses penelitian dilakukan secara simulasi dengan menggunakan *software* Atoll[7], sebelum melakukan simulasi dilakukan perhitungan *link budget* untuk menentukan perhitungan yang akan digunakan dalam proses simulasi [8] dan model propagasi yang digunakan pada percobaan ini adalah cost 231 – hatta [9], dengan tujuan agar *coverage* yang dihasilkan sesuai dengan yang telah ditentukan [10][11]. Perhitungan *link budget* juga disesuaikan dengan penggunaan model *antenna* yang digunakan pada *site* [12].

## II. METODE PENELITIAN

Alur penelitian dimulai dengan melakukan penentuan *provider* yang akan digunakan dalam proses *drive test*, lalu dilanjutkan dengan penentuan wilayah dan pembuatan jalur *drive test*. Kemudian akan dilakukan proses *drive test*. Dari hasil *drive test* tersebut, apabila sudah mendapatkan hasil yang bagus akan dilanjutkan ke proses analisis data, namun bila hasil *drive test* masih buruk akan dilakukan proses optimasi dengan cara *physical tuning* yang kemudian akan dilakukan simulasi dengan menggunakan *software* Atoll. Setelah dilakukan proses analisa data akan dilanjutkan ke proses penyusunan laporan.

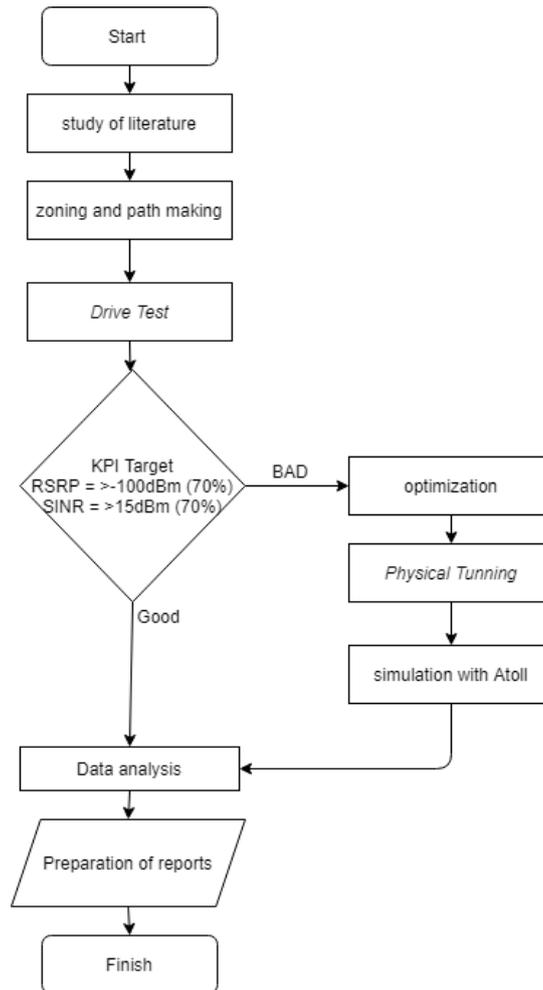


Figure 1. flowchart

Alur penelitian dilakukan sesuai pada Figure 1, target KPI yang diinginkan pada parameter RSRP (-100dBm) dan parameter SINR (15dBm) adalah 70%. Proses optimasi jaringan pada penelitian ini dilakukan secara simulasi menggunakan Atoll dengan beberapa tahapan yang digunakan dalam penelitian tersebut.

Tahapan awal adalah analisis data sebelum optimasi yang terdiri dari hasil *drive test* yang dilakukan secara langsung pada lokasi *site* dan data prediksi yang dilakukan dengan menggunakan Atoll berdasarkan parameter RSRP dan SINR.

Tahapan kedua adalah analisis data sesudah optimasi dari data rekomendasi Perusahaan, data tersebut berupa hasil simulasi dengan menggunakan Atoll berdasarkan parameter RSRP dan SINR.

Tahapan ketiga adalah analisis data sesudah optimasi dari hasil pengambilan sampel terbaik, data tersebut berupa hasil simulasi dengan menggunakan Atoll berdasarkan parameter RSRP dan SINR.

Tahapan terakhir adalah analisis perbandingan dari peningkatan kualitas *site* pada saat sebelum optimasi, sesudah optimasi dari rekomendasi Perusahaan dan sesudah optimasi dari hasil pengambilan sampel terbaik.

### III. HASIL DAN ANALISA

#### A. Analisa data sebelum optimasi

Data pertama adalah data sebelum dilakukan optimasi pada *site* baru diaktifkan, pengambilan data pertama dilakukan dengan metode simulasi menggunakan *Atoll* berdasarkan dengan data *engineer parameter site* SKH037 yang diberikan oleh perusahaan.

Tabel 1. Engineer Parameter Sebelum Optimasi

Site ID	Antena model	PCI	Azimuth	M-tilt	long	lat	Tinggi	
							Twr	Ant
SKH037	DXX-1710-2690/1710-2690-65/65-18i/18i-M/M	357	40 °	6 °	110.799 93	-7.77838	72m	70m
SKH037	DXX-1710-2690/1710-2690-65/65-18i/18i-M/M	358	170 °	5 °	110.799 93	-7.77838	72m	70m
SKH037	DXX-1710-2690/1710-2690-65/65-18i/18i-M/M	359	290 °	4 °	110.799 93	-7.77838	72m	70m

Tabel 1 berisi mengenai data *engineer parameter* yang akan digunakan dalam melakukan proses simulasi pada *software Atoll*, data tersebut berupa *model antenna* yang akan digunakan pada *site*, sudut *azimuth* masing-masing *sector*, *mechanical tilting* masing-masing *sector*, koordinat *longitude* dan *latitude*, tinggi tower dan tinggi *antenna*.

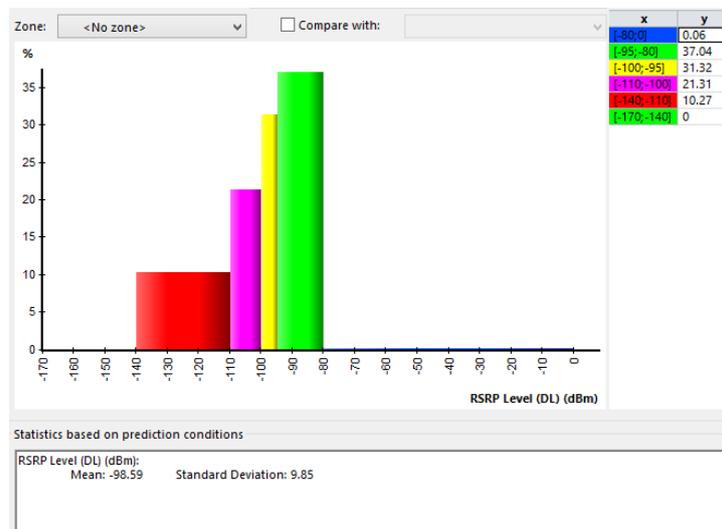


Figure 2. Histogram RSRP Sebelum Optimasi

Tabel 2. Nilai RSRP Sebelum Optimasi

Warna	Nilai	Presentase (%)
	[-80 dBm ; 0 dBm]	0,06%
	[-95 dBm ; -80 dBm]	37,04%
	[-100 dBm ; -95 dBm]	31,32%
	[-110 dBm ; -100 dBm]	21,31%
	[-140 dBm ; -110 dBm]	10,27%
KPI Target 70% (>-100dBm)		68,35%
31,58% Nilai parameter RSRP di bawah standar KPI		

Figure 2 menunjukkan hasil prediksi dari parameter RSRP pada *site* SKH037. Dari hasil prediksi tersebut menunjukkan bahwa *site* tersebut sudah cukup optimal namun belum memenuhi standar KPI sebesar 70% nilai yang berada diatas -100dBm, pada *site* tersebut masih memiliki *bad spot* yang terdapat pada *sector* 1 dan *sector* 3 yang seharusnya bisa memiliki kualitas sinyal yang lebih baik. Pada Figure 3.3 menunjukkan hasil histogram dari prediksi parameter RSRP pada *site* SKH037, dari hasil histogram tersebut menampilkan nilai – nilai dari hasil prediksi parameter RSRP pada *site* tersebut. pada rentang nilai -80 sampai 0 (biru) memiliki cakupan area sebesar 0,06%, pada rentang nilai -95 sampai -80 (hijau) memiliki cakupan area 37,04%, pada rentang nilai -100 sampai -95 (kuning) memiliki cakupan area sebesar 31,32%, pada rentang nilai -110 sampai -100 (ungu) memiliki cakupan area sebesar 21,31%, pada rentang nilai -140 sampai -110 (merah) memiliki cakupan area sebesar 10,27%. Dari tabel 1 menunjukan jika cakupan *area* dengan nilai diatas -100dBm sebesar 68,43%, hal ini masih belum memenuhi standar dengan cakupan nilai diatas -100dBm sebesar 70%. Untuk menaikkan kualitas sinyal pada *site* tersebut dilakukan dengan proses optimasi, proses optimasi tersebut dapat dilakukan dengan merubah *azimuth antenna* maupun *mech-tilt antenna* pada masing-masing *sector antenna* pada *site* SKH037 dengan tujuam untuk mendapatkan nilai yang lebih optimal dari sebelumnya.

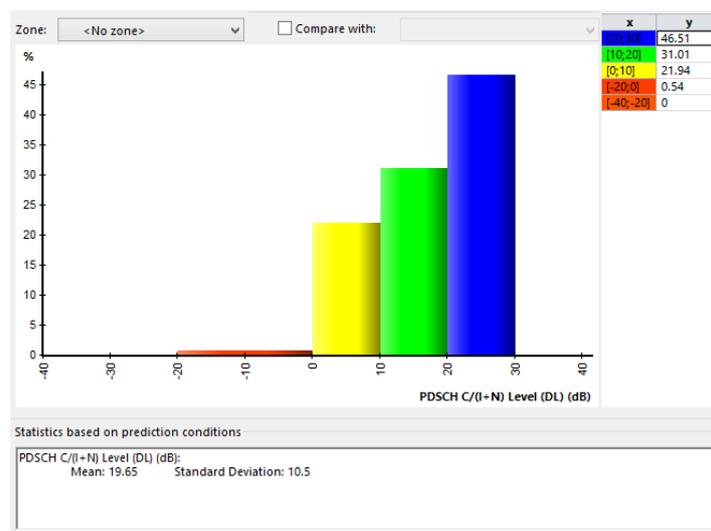


Figure 3. Histogram Sebelum Optimasi

Tabel 3. Nilai SINR Sebelum Optimasi

Warna	Nilai	Presentase (%)
	[20 dBm ; 30 dBm]	46,51%
	[10 dBm ; 20 dBm]	31,01%
	[0 dBm ; 10 dBm]	21,94%
	[-20 dBm ; 0 dBm]	0,54%
KPI Target 70% (>15dBm)		78,03%
22,48% Nilai SINR di bawah standar KPI		

Figure 3 merupakan hasil prediksi parameter SINR pada *site* SKH037 sebelum optimasi, dari hasil prediksi tersebut sudah menunjukkan hasil yang cukup optimal. Hal ini diperkuat pada Figure 4.5 yang merupakan histogram dari prediksi parameter SINR. Dari hasil prediksi parameter SINR, pada rentang nilai 20 – 30 memiliki cakupan *area* sebesar 48,51%, Pada rentang nilai 10 – 20 memiliki cakupan *area* sebesar 31,01%, Pada rentang nilai 0 – 10 memiliki cakupan *area* sebesar 21,94%, Pada rentang nilai -20 – 0 memiliki cakupan *area* sebesar 0,54%. *Coverage area* pada parameter SINR yang memiliki nilai diatas 10 terdapat 77,52% seperti yang tertera pada tabel 2, dari angka tersebut sudah terbilang optimal namun masih bisa ditingkatkan lagi agar lebih optimal bersamaan dengan parameter RSRP.

**B. Analisis data sesudah optimasi rekomendasi perusahaan**

Data kedua merupakan hasil optimasi rekomendasi dari perusahaan, proses optimasi yang dilakukan pada pengambilan data ini hanya berfokus pada perubahan *mechanical tilting* tiap *sector* pada *site* SKH037.

Tabel 4. Engineer Parameter Sesudah Optimasi Rekomendasi Perusahaan

Site ID	PCI	Azimuth	M-tilt
SKH037	357	40° (tetap)	2° (diturunkan 4°)
SKH037	358	170° (tetap)	2° (diturunkan 3°)
SKH037	359	290° (tetap)	2° (diturunkan 2°)

Tabel 4 terdapat perubahan dari data *engineer parameter* sebelumnya, perubahan tersebut terdapat pada *mechanical tilting* dari masing masing *sector* yang terdapat pada *site* SKH037. Pada *sector 1*, *mech-tilt* sebelum optimasi adalah 6 berubah menjadi 2, Pada *sector 2*, *mech-tilt* sebelum optimasi adalah 5 berubah menjadi 2, Pada *sector 3*, *mech-tilt* sebelum optimasi adalah 4 berubah menjadi 2.

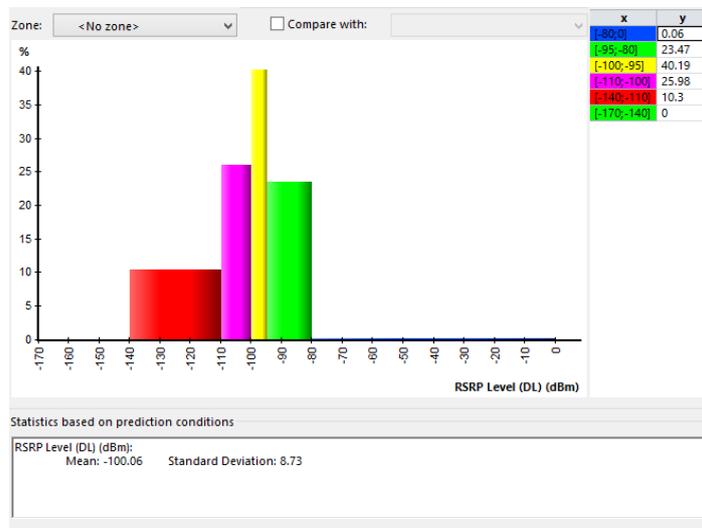


Figure 4. Histogram RSRP Sesudah Optimasi Rekomendasi Perusahaan

Tabel 5. Nilai RSRP Setelah Optimasi Rekomendasi Perusahaan

Warna	Nilai	Presentase (%)
Blue	[-80 dBm ; 0 dBm]	0,06%
Green	[-95 dBm ; -80 dBm]	23,47%
Yellow	[-100 dBm ; -95 dBm]	40,19%
Purple	[-110 dBm ; -100 dBm]	25,98%
Red	[-140 dBm ; -110 dBm]	10,3%
KPI Target 70% >(-100dBm)		62,67%
36,49% Nilai RSRP di bawah standar KPI		

Figure 4 merupakan hasil perbandingan nilai RSRP dari *site* sebelum optimasi, setelah optimasi berdasarkan data dari Perusahaan dan hasil optimasi dari pengambilan sampel. Pada data sebelum optimasi, pada rentang nilai -80dBm sampai 0dBm terdapat 0,06%, pada rentang nilai -95dBm sampai -80dBm terdapat 37,04%, pada rentang nilai -100dBm sampai -95dBm terdapat 31,32%, pada rentang nilai -110dBm sampai -100dBm terdapat 21,31% dan pada rentang nilai -140dBm sampai -110dBm terdapat 10,27%. Pada hasil data setelah optimasi berdasarkan dari data Perusahaan mengalami penurunan

menjadi pada rentang nilai -80dBm sampai 0dBm terdapat 0,06%, pada rentang nilai -95dBm sampai -80dBm terdapat 23,47%, pada rentang nilai -100dBm sampai -95dBm terdapat 40,08%, pada rentang nilai -110dBm sampai -100dBm terdapat 40,19% dan pada rentang nilai -140dBm sampai -110dBm terdapat 10,3%. Pada hasil data setelah optimasi berdasarkan dari pengambilan sampel mengalami kenaikan menjadi pada rentang nilai -80dBm sampai 0dBm terdapat 0,23%, pada rentang nilai -95dBm sampai -80dBm terdapat 38,21%, pada rentang nilai -100dBm sampai -95dBm terdapat 31,64%, pada rentang nilai -110dBm sampai -100dBm terdapat 20,55% dan pada rentang nilai -140dBm sampai -110dBm terdapat 9,37%.

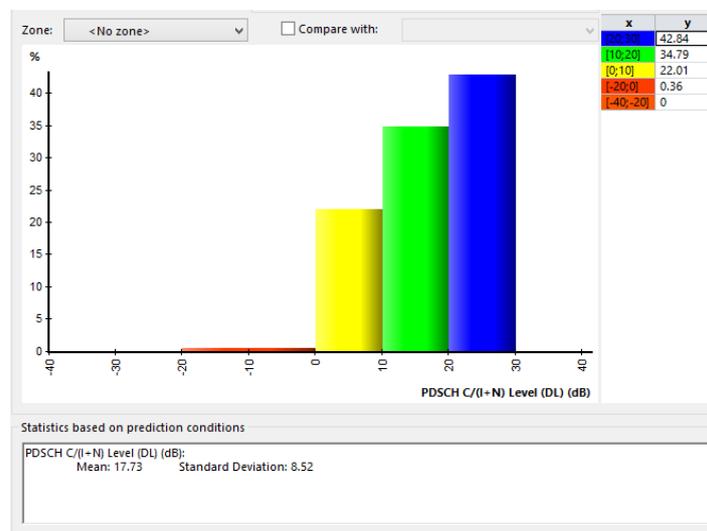


Figure 5. Histogram SINR Sesudah Optimasi Rekomendasi Perusahaan

Tabel 6. Nilai SINR Setelah Optimasi Rekomendasi Perusahaan

Warna	Nilai	Presentase (%)
Blue	[20 dBm ; 30 dBm]	42,84%
Green	[10 dBm ; 20 dBm]	34,79%
Yellow	[0 dBm ; 10 dBm]	22,01%
Red	[-20 dBm ; 0 dBm]	0,36%
KPI Target 70% (>15dBm)		77,96%
22,37% Nilai SINR di bawah standar KPI		

Figure 5 merupakan hasil perbandingan nilai SINR dari *site* sebelum optimasi, setelah optimasi berdasarkan data dari Perusahaan dan hasil optimasi dari pengambilan sampel. Dari hasil prediksi parameter SINR, pada data sebelum optimasi, pada rentang nilai 20 sampai 30 terdapat 49,82%, pada rentang nilai 10 sampai 20 terdapat 28,21%, pada rentang nilai 0 sampai 10 terdapat 21,44% dan pada rentang nilai -10 sampai 0 terdapat 0,54%. Dari hasil prediksi parameter SINR, pada data setelah optimasi berdasarkan data Perusahaan mengalami penurunan pada rentang nilai 20 sampai 30 terdapat 42,84%, pada rentang nilai 10 sampai 20 terdapat 34,79%, pada rentang nilai 0 sampai 10 terdapat 22,01% dan pada rentang nilai -10 sampai 0 terdapat 0,36%. Pada data setelah optimasi berdasarkan dari pengambilan sampel terjadi kenaikan pada rentang nilai 20 sampai 30 terdapat 50,47%, pada rentang nilai 10 sampai 20 terdapat 27,66%, pada rentang nilai 0 sampai 10 terdapat 21,42% dan pada rentang nilai -10 sampai 0 terdapat 0,45%.

### C. Analisis data setelah optimasi dari pengambilan sampel

Data ketiga merupakan hasil optimasi yang dilakukan dari hasil pengambilan sampel, proses optimasi yang dilakukan pada data ini berfokus pada perubahan *mechanical tilting* dan sudut *azimuth* pada masing-masing *sector* pada *site* SKH037.

Tabel 7. Engineer Parameter Sesudah Optimasi Dari Pengambilan Sampel

Site ID	PCI	Azimuth	M-tilt
SKH037	357	50 ° (+ 10 °)	7 ° (dinaikkan 7 °)
SKH037	358	170 ° (tetap)	3 ° (dinaikkan 1 °)
SKH037	359	280 ° (-10 °)	6 ° (dinaikkan 4 °)

Tabel 7 merupakan data *engineer parameter site* SKH037 berdasarkan dari pengambilan beberapa sampel terbaik, dari pengambilan sampel tersebut terdapat beberapa perubahan dari masing-masing *sector*. Perubahan pertama terdapat pada *sector 1*, *azimuth* pada *sector 1* sebelumnya berada di 40 kemudian diubah menjadi 50 dan *mechanical tilting* pada *sector 1* yang sebelumnya 2 diubah menjadi 7. Pada *sector 2*, *azimuth* yang digunakan sama seperti sebelumnya yaitu 170, namun pada *mechanical tilting* terdapat perubahan yang sebelumnya 2 berubah menjadi 3. Pada *sector 3* terdapat perubahan *azimuth* yang sebelumnya 290 berubah menjadi 280 dan perubahan pada *mechanical tilting* yang sebelumnya 2 berubah menjadi 6.

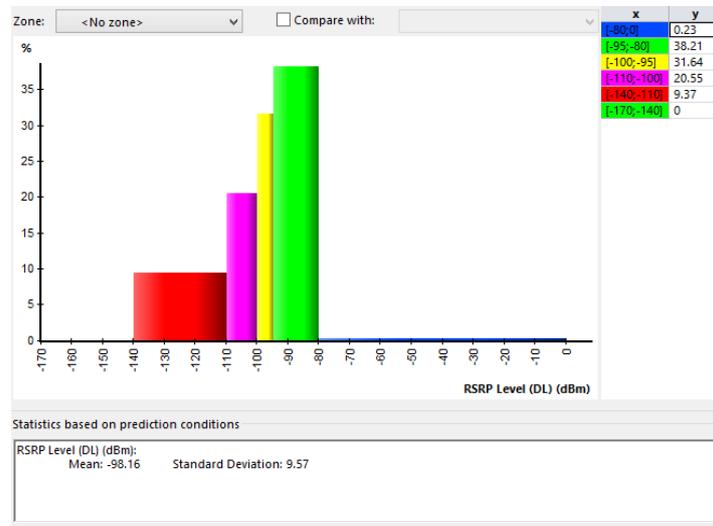


Figure 6. Histogram RSRP Sesudah Optimasi Dari Pengambilan Sampel

Tabel 8. Nilai RSRP Setelah Optimasi Dari Pengambilan Sampel

Warna	Nilai	Presentase (%)
Blue	[-80 dBm ; 0 dBm]	0,23%
Green	[-95 dBm ; -80 dBm]	38,21%
Yellow	[-100 dBm ; -95 dBm]	31,64%
Purple	[-110 dBm ; -100 dBm]	20,55%
Red	[-140 dBm ; -110 dBm]	9,37%
KPI Target 70% (>-100dBm)		70,08%
29,92% Nilai RSRP di bawah standar KPI		

Figure 6 merupakan hasil prediksi parameter RSRP setelah optimasi dari hasil pengambilan sampel. Dari hasil perubahan data *azimuth* dan *mechanical tilting* pada masing-masing *sector* menghasilkan prediksi yang lebih optimal dibandingkan dengan hasil prediksi sebelumnya, terlihat *area bad spot* yang terdapat pada *sector 1* dan *sector 3* lebih kecil dibandingkan dengan pada saat prediksi setelah optimasi dari rekomendasi Perusahaan yang cenderung *area bad spot*-nya lebih luas, pada Figure 4.13 merupakan

histogram dari hasil prediksi parameter RSRP, dari histogram tersebut menunjukkan nilai pada rentang -80 – 0 dengan cakupan area sebesar 0,23%, pada rentang -95 – -80 dengan cakupan area sebesar 38,21%, pada rentang -100 – -95 dengan cakupan area sebesar 31,64%, pada rentang -110 – -100 dengan cakupan area sebesar 20,55%, pada rentang -140 – -110 dengan cakupan area sebesar 9,37%. Setelah dilakukan perubahan pada *azimuth* dan *mechanical tilting* pada masing-masing *sector* mengalami peningkatan sebesar 7,41% dari 62,67% menjadi 70,08 seperti yang tertera pada tabel 8, dengan hasil tersebut sudah memenuhi target untuk parameter RSRP nilai diatas -100dBm terdapat 70% cakupan *area*.

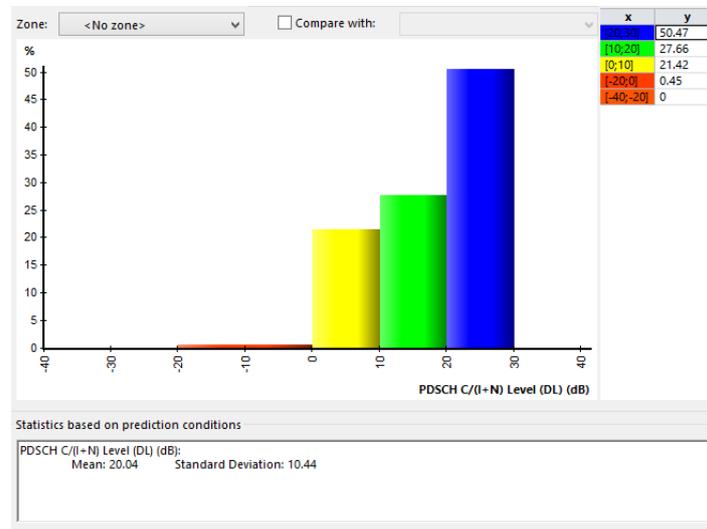


Figure 7. Histogram SINR Setelah Optimasi Dari Pengambilan Sampel

Tabel 9. Nilai SINR Sesudah Optimasi Dari Pengambilan Sampel

Warna	Nilai	Presentase (%)
Blue	[20 dBm ; 30 dBm]	50,47%
Green	[10 dBm ; 20 dBm]	27,66%
Yellow	[0 dBm ; 10 dBm]	21,42%
Red	[-20 dBm ; 0 dBm]	0,45%
KPI Target 70% (>15dBm)		78,13%
21,87% Nilai SINR di bawah standar KPI		

Figure 7 merupakan hasil prediksi dari parameter SINR setelah dilakukan optimasi dari pengambilan beberapa sampel. Dari hasil prediksi tersebut sudah menampilkan hasil yang optimal dengan diperkuat oleh hasil histogram parameter SINR pada Figure 4.15, pada data histogram tersebut, rentang nilai 20 – 30 terdapat 50,47%, rentang nilai 10 – 20 terdapat 27,66%, rentang nilai 0 – 10 terdapat 21,42% dan rentang nilai -20 – 0 terdapat 0,45%. Untuk cakupan *area* yang memiliki nilai diatas 10 terdapat 78,13% seperti pada tabel 9, nilai tersebut lebih optimal dibandingkan dengan hasil prediksi data sesudah optimasi sesuai rekomendasi Perusahaan dan hasil prediksi sebelum optimasi.

#### D. ANALISIS PERBANDINGAN PARAMETER RSRP DAN SINR

Analisis perbandingan dilakukan berdasarkan dari data hasil simulasi *site* sebelum optimasi, *site* sesudah optimasi berdasarkan dari data Perusahaan, dan *site* sesudah optimasi dari hasil pengambilan sampel. Parameter yang digunakan pada percobaan ini antara lain parameter RSRP dan parameter SINR.

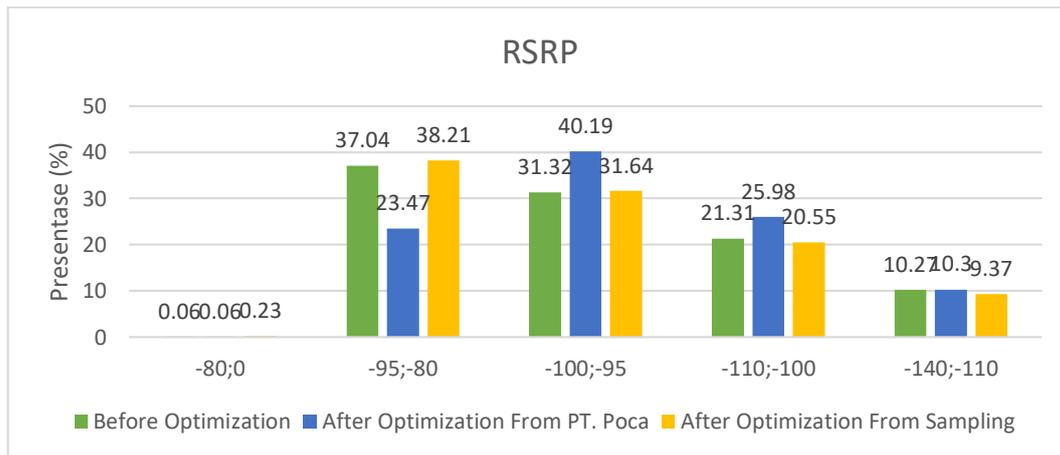


Figure 8. Perbandingan Nilai RSRP

Figure 8 merupakan hasil perbandingan nilai RSRP dari *site* sebelum optimasi, setelah optimasi berdasarkan data dari Perusahaan dan hasil optimasi dari pengambilan sampel. Hasil prediksi parameter RSRP sebelum optimasi, pada rentang nilai -80dBm sampai 0dBm terdapat 0,06%, pada rentang nilai -95dBm sampai -80dBm terdapat 35,67%, pada rentang nilai -100dBm sampai -95dBm terdapat 32,72%, pada rentang nilai -110dBm sampai -100dBm terdapat 21,92% dan pada rentang nilai -140dBm sampai -110dBm terdapat 9,63%. Hasil prediksi parameter RSRP data setelah optimasi berdasarkan data Perusahaan mengalami penurunan menjadi pada rentang nilai -80dBm sampai 0dBm terdapat 0,06%, pada rentang nilai -95dBm sampai -80dBm terdapat 22,53%, pada rentang nilai -100dBm sampai -95dBm terdapat 40,08%, pada rentang nilai -110dBm sampai -100dBm terdapat 27,76% dan pada rentang nilai -140dBm sampai -110dBm terdapat 9,57%. Hasil prediksi parameter RSRP data setelah optimasi berdasarkan data pengambilan sampel mengalami kenaikan menjadi pada rentang nilai -80dBm sampai 0dBm terdapat 0,23%, pada rentang nilai -95dBm sampai -80dBm terdapat 38,21%, pada rentang nilai -100dBm sampai -95dBm terdapat 31,64%, pada rentang nilai -110dBm sampai -100dBm terdapat 20,55% dan pada rentang nilai -140dBm sampai -110dBm terdapat 9,37%.

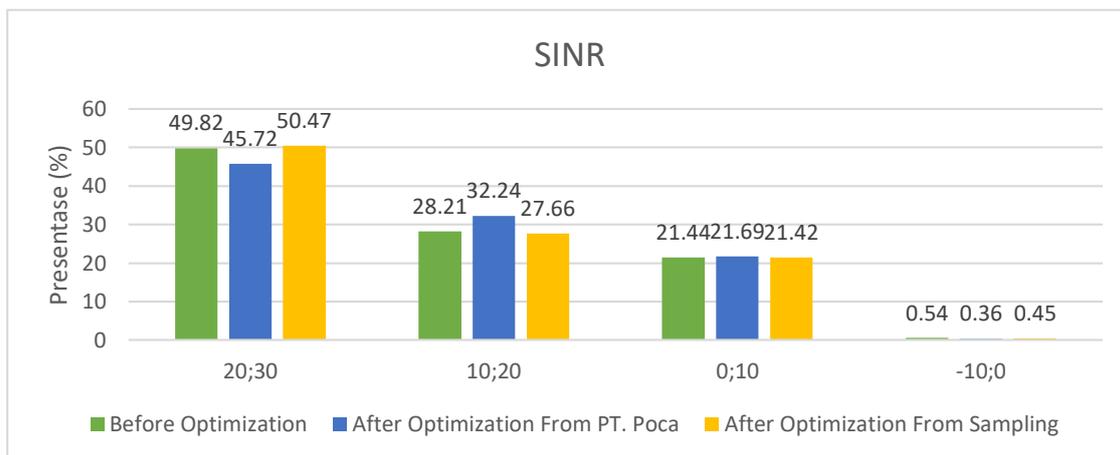


Figure 9. Perbandingan Nilai SINR

Figure 9 merupakan hasil perbandingan nilai SINR dari *site* sebelum optimasi, setelah optimasi berdasarkan data dari Perusahaan dan hasil optimasi dari pengambilan sampel. Hasil prediksi parameter SINR sebelum optimasi, pada rentang nilai 20 sampai 30 terdapat 49,82%, pada rentang nilai 10 sampai 20 terdapat 28,21%, pada rentang nilai 0 sampai 10 terdapat 21,44% dan pada rentang nilai -10 sampai 0 terdapat 0,54%. Hasil prediksi parameter SINR setelah optimasi berdasarkan data Perusahaan mengalami penurunan pada rentang nilai 20 sampai 30 terdapat 45,72%, pada rentang nilai 10 sampai 20 terdapat 32,24%, pada rentang nilai 0 sampai 10 terdapat 21,69% dan pada rentang nilai -10 sampai 0 terdapat

0,36%. Hasil prediksi parameter SINR setelah optimasi berdasarkan dari pengambilan sampel terjadi kenaikan pada rentang nilai 20 sampai 30 terdapat 50,47%, pada rentang nilai 10 sampai 20 terdapat 27,66%, pada rentang nilai 0 sampai 10 terdapat 21,42% dan pada rentang nilai -10 sampai 0 terdapat 0,45%.

#### IV. KESIMPULAN

Pada parameter RSRP, meskipun sempat terjadi penurunan sebesar 3,92% dari 68.43% menjadi 64.651% pada saat proses optimasi pertama berdasarkan data dari Perusahaan terjadi peningkatan kembali sebesar 5,57% dari 64.51% menjadi 70.08% setelah dilakukan proses optimasi ulang berdasarkan dari pengambilan sampel. Dari hasil tersebut sudah memenuhi target KPI sebesar 70%.

Pada parameter SINR, terjadi peningkatan sebesar 0.11% pada saat optimasi berdasarkan dengan data dari Perusahaan dari 77.52% menjadi 77.63% dan terjadi peningkatan kembali setelah dilakukan optimasi ulang berdasarkan dari pengambilan sampel sebesar 0,5% menjadi 78.13%. Dari hasil tersebut sudah memenuhi target KPI sebesar 70%.

Penggunaan metode *physical tuning* berupa perubahan *azimuth* maupun *mechanical tilting* cukup efektif dalam meningkatkan kualitas *site* SKH037 baik pada parameter RSRP maupun pada Parameter SINR dan mengurangi *bad spot* pada *coverage area* pada *site* SKH037 dengan mengubah *mech – tilting* pada *sector* 1 menjadi 7°, *mech – tilting* pada *sector* 2 menjadi 3°, *mech – tilting* pada *sector* 3 menjadi 6°.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Poca Jaringan Solusi Semarang yang telah memberikan dukungan berupa data-data yang digunakan sebagai acuan selama proses penelitian.

#### KONTRIBUSI PENULIS

IF berkontribusi sebagai pelaksana penelitian, pembuatan simulasi menggunakan Atoll, sampai dengan penyusunan laporan akhir penelitian. EW berkontribusi dalam perbaikan manuskrip dari porses submit, review, sampai dengan publikasi. IF berkontribusi sebagai penulis korespondensi. MAA berkontribusi sebagai nara hubung ke PT. Poca Jaringan Solusi Semarang untuk kebutuhan data-data jaringan.

#### REFERENCES

- [1] M. Ulfah, T. Elektronika, and N. Balikpapan, "Analisa Coverage Area Jaringan 4G LTE," 2017.
- [2] A. Kinerja, D. Lidya Tamtama, E. Yovita, and D. Utami, "Analisis Kinerja Coverage & Kualitas Sinyal 4g Lte Pada Operator Seluler Di Kota Purbalingga," 2017.
- [3] H. Yuliana, S. Basuki, and H. Rusiana Iskandar, "Peningkatan Kualitas Sinyal Pada Jaringan 4G LTE Dengan Menggunakan Metode Antenna Physical Tuning," 2019.
- [4] M. U. Jurusan, T. Elektronika, and P. N. Balikpapan, "Peningkatan Area Jangkuan Jaringan 4g Lte (Studi Kasus Kecamatan Samarinda Ulu)," *Jurnal ECOTIPE*, vol. 5, no. 1, 2018.
- [5] E. Purwa Laksana and E. Julio Aldo Restu, "Optimasi Jaringan LTE Menggunakan Metode Electrical Tilt Di Karet Kuningan LTE Network Optimization Using Electrical Tilt Method At Karet Kuningan," 2020.
- [6] M. Ulfah, A. Sri Irtawaty, J. T. Elektronika, and P. N. Balikpapan, "Optimasi Jaringan 4g Lte (Long Term Evolution) Pada Kota Balikpapan," *Jurnal ECOTIPE*, vol. 5, 2018.
- [7] M. Arif Syiaruddin and L. Oktaviana Sari, "Optimasi Perencanaan Jaringan LTE FDD 1800 MHz di Kota Pekanbaru."
- [8] F. Oktauliah, D. Setiabudi, and B. Supeno, "Analisa Perencanaan Jaringan 4g Lte Pada Gedung A Fakultas Teknik Universitas Jember Menggunakan Radiowave Propagation Simulator 5.4," *SINERGI*, vol. 21, no. 1, p. 23, Feb. 2017, doi: 10.22441/sinergi.2017.1.004.
- [9] D. Chandra *et al.*, "Perencanaan Jaringan 4G LTE Dengan Teknologi FDD Pada Frekuensi 1800 MHz Berbasis Cost-231 Hatta Propagation Model di Kota Padang," 2018.
- [10] A. Mardhatillah, R. M. #2, and H. Walidainy, "Perencanaan Jaringan Long Term Evolution (LTE) Menggunakan Model Propagasi Cost 231 Hata di Kota Sabang," vol. 3, no. 1, p. 2018, 2018.

- [11] A. Purnama, E. S. Nugraha, and M. A. Amanaf, "Penerapan Metode ACP untuk Optimasi Physical Tuning Antena Sektoral pada Jaringan 4G LTE di Kota Purwokerto," *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, vol. 8, no. 1, p. 138, Jan. 2020, doi: 10.26760/elkomika.v8i1.138.
- [12] "Mechanical Properties." [Online]. Available: [www.huawei.com/antenna](http://www.huawei.com/antenna)