

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini, melakukan penelitian tentang analisis dan optimasi *crossfeeder* 4G LTE pada *site* BOO209_LBBUKITCLNCG Lembah Bukit Calincing, Kabupaten Bogor *Provider* Telkomsel dengan Metode *Physical* dan Parameter *Tuning*. Dimana diharapkan mampu megevaluasi kualitas jaringan khususnya 4G LTE yang lebih stabil, efisien dan fleksibel, serta diharapkan dapat mengembangkan kualitas jaringan seluler di indonesia. Metodologi penelitian yang digunakan untuk tugas akhir antara lain sebagai berikut.

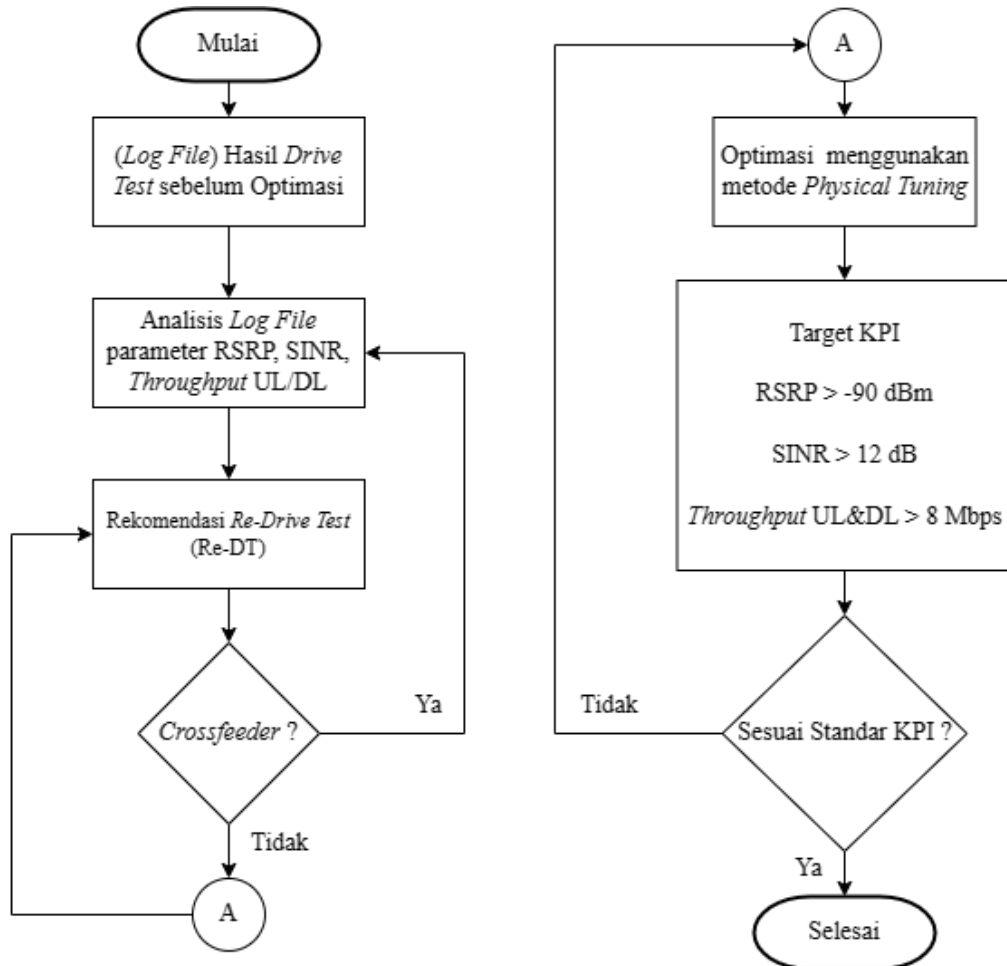
3.1 ALAT DAN BAHAN

Pada penelitian ini, memanfaatkan beberapa peralatan yang sering digunakan dalam melakukan optimasi dan *mapping* jaringan berupa *software – software*, antara lain :

- 1) *Engineer Parameter* (EP) merupakan sebuah data acuan yang digunakan pada saat proses instalasi *Base Transceiver Station* (BTS) yang di dalamnya terdapat parameter seperti, *azimuth, longitude, latitude*, konfigurasi antena dan lainnya.
- 2) *PHU Smart, software* ini merupakan *software Drive Test* yang umumnya digunakan oleh Huawei, secara fungsi untuk mengambil data pada *site / record file drive test*.
- 3) *MapInfo, software* ini umumnya digunakan untuk mengidentifikasi kondisi sinyal data *radio network interface* dimana memiliki fungsi untuk mengevaluasi *sample logfile (drive test)* yang telah diperoleh di lapangan.
- 4) *Genex Assistant, software* ini digunakan untuk *plotting logfile* parameter (*Throughput, SINR, RSRP*) yang di *import* sebelumnya melalui *logfile* hasil *drive test*.
- 5) *Atoll*, merupakan *platform* desain dan pengoptimalan jaringan nirkabel lintas teknologi yang mendukung operator seluler di seluruh *platform* jaringan, mulai dari desain awal hingga kompresi dan pengoptimalan pada *site* BOO209 LbbukitclnCG.

3.2 ALUR PENELITIAN

Dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Untuk urutan tahapan dan teknik pengoptimalan *Cross Feeder site* BOO209_Lbbukitlncg dipaparkan pada Gambar 3.1 dalam bentuk *flowchart* sebagai berikut :



Gambar 3.1 Alur *Flowchart* Optimasi *Crossfeeder*

Seperti pada Gambar 3.1 Alur *Flowchart* Optimasi *Crossfeeder* telah diterangkan untuk tahapan-tahapan penelitian yang akan dilakukan. Studi literatur yang digunakan untuk mencari dan mengumpulkan sumber informasi terkait penelitian yang akan dilakukan untuk memperlancar dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini. Pengambilan sumber informasi ini berasal dari berbagai macam sumber seperti jurnal, *paper*, serta *website* yang sesuai dengan ketentuan untuk sebagai referensi dalam menyelesaikan *case issue* yang telah diambil. Tahapan pengambilan lokasi atau *site* yang dijadikan untuk penelitian Tugas Akhir ini

terletak pada *site* BOO209_Lbbukitlncg yang beralamat pada perumahan lembah bukit calincing, RT.001/RW.008, Ciseng, Kec. Parung, Kabupaten Bogor, Jawa Barat sebagai lokasinya.

Tahap selanjutnya setelah dilakukannya penentuan lokasi *site* kemudian melakukan pengumpulan data *site existing* yang diperlukan berupa informasi dari *site* tersebut yang di peroleh dari PT. Poca Jaringan Solusi berupa *engineer parameter* yang digunakan pada *site* BOO209_Lbbukitlncg. Adapun parameter yang dibutuhkan yakni nilai RSRP, SINR, *Throughput*, *Serving PCI* serta data pendukung lainnya untuk proses penelitian Tugas Akhir ini. Adapun data pendukung lainnya yang diperlukan yaitu berupa *logfile* dari hasil *drive test* yang dilakukan pada *site* BOO209_Lbbukitlncg.

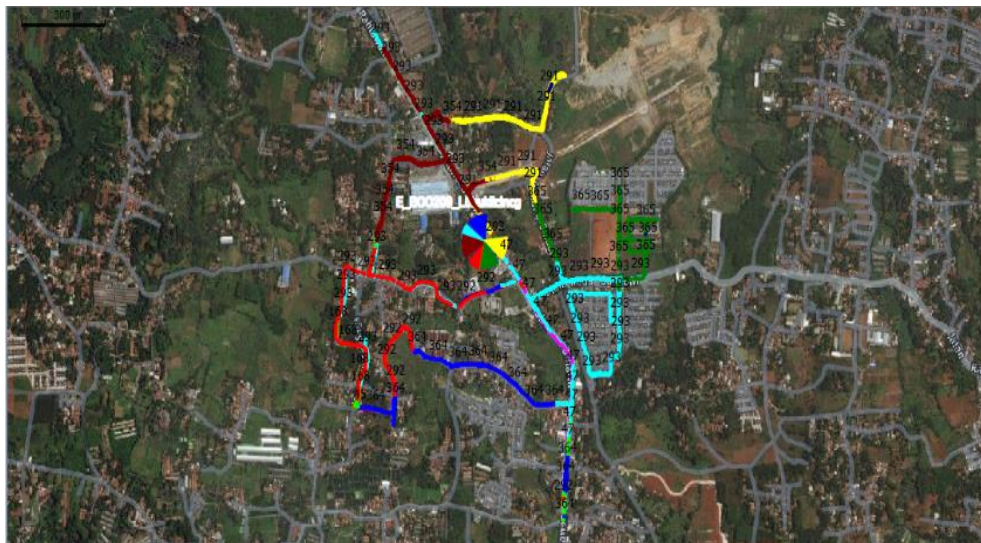
Setelah memperoleh data *existing* yang diperlukan untuk proses penelitian kemudian melakukan analisa terhadap hasil *drive test* serta data *site existing* yang didapatkan sebelumnya, dengan melihat parameter jaringan dapat ditentukan apa yang harus dilakukan perubahan dengan melakukan optimasi, kemudian dilakukannya optimasi berdasarkan masalah yang terjadi pada *site* tersebut. Dari hasil analisa yang dilakukan pada *site* BOO209_Lbbukitlncg ini, didapatkan *issue* berupa *Cross Feeder* serta nilai dari parameter yang belum tercapai sesuai standar KPI yang ditentukan pada provider Telkomsel. Kemudian setelah itu melakukan simulasi perancangan jaringan LTE dengan data yang telah diperoleh pada *site* BOO209_Lbbukitlncg menggunakan *software* Atoll untuk nanti dibandingkan dari hasil data *site existing* dengan hasil optimasi pada simulasi *site* BOO209_Lbbukitlncg dengan menggunakan Atoll.

3.2.1 Proses Identifikasi / Proses Data

Proses identifikasi dilakukan untuk menentukan *site* yang mengalami *Suspect Cross Feeder* . Dalam proses identifikasi data yang diambil adalah *Physical cell Id*, *Reference Signal Received Power*, *Signal to Interference Noise Ratio*, dan *Throughput*. Dimana data yang digunakan untuk melihat suatu interferensi yaitu menggunakan data dari standar KPI.

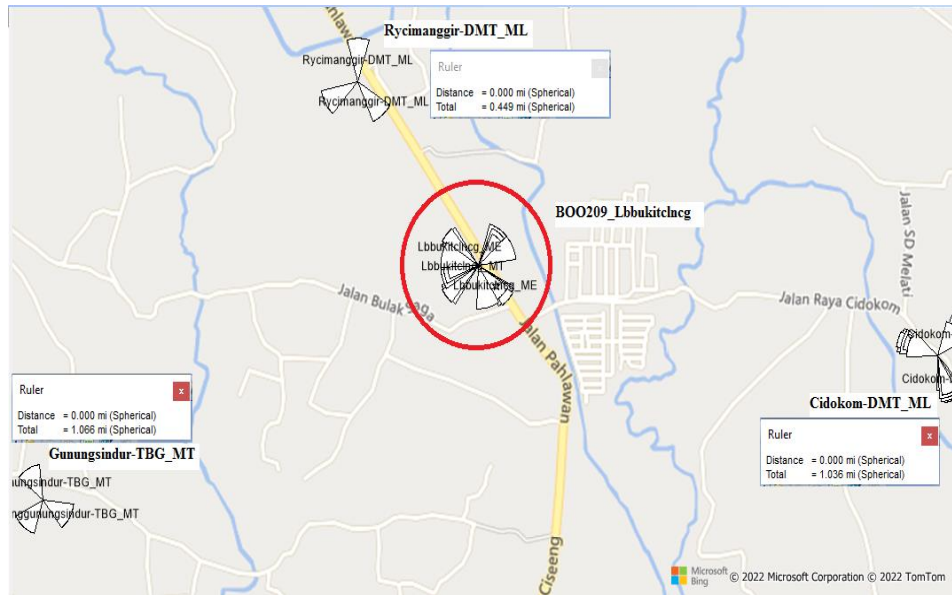
A. Deskripsi Wilayah

Site BOO209_Lbbukitlncg ini berada pada alamat Jl. Raya Pahlawan 51-62, Cibinong, Kec. Gn. Sindur, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. *Site* BOO209_Lbbukitlncg ini terletak pada posisi *longitude* 106.693081 dan posisi *latitudenya* berada pada -6.405941 . Jika melihat dari posisi *site* yang tertera pada gambar, *site* ini dapat dikatakan termasuk dalam daerah sub-urban atau daerah pinggiran yang pemukiman penduduknya juga padat akan tetapi tidak banyak gedung-gedung tinggi di sekitar area *site* BOO209. Dan Masih terdapat banyak *gap* antara rumah ke rumah.



Gambar 3.2 Lokasi *site* BOO209_Lbbukitlncg

Pengukuran *Drive Test* pada Gambar 3.2 dilakukan dengan memakai kendaraan roda dua. Rute yang dilalui saat *Drive Test* berlangsung adalah jalan utama yang terdapat di kawasan wilayah Lembah Bukit Calincing, Kabupaten Bogor. Letak *site* untuk Lembah Bukit Calincing ada di Jln Pahlawan, rute penelitian untuk *site* Lembah Bukit Calincing dimulai dari Jln Pahlawan lalu belok ke kanan melewati Jln. Raya Cidokom kemudian lurus terus sampai berakhir di simpang tiga Jln. SD Melati. Rute selanjutnya dimulai dari Jln. Pahlawan lalu belok kiri melewati Jl. Sang Bora kemudian belok kiri ke Jln. Mesjid Al-Mujahirin dan berakhir di Perumahan Lembah Bukit Calincing. Rute yang terakhir dari Jln. Pahlawan sepanjang jalan menuju arah utara belok kemudian belok ke kanan melewati Jln. Haji Safei kemudian lurus terus hingga ke pembelokan Jln. Batu Tapak.



Gambar 3.3 Neighbor site BOO209_Lbbukitlncg

Berdasarkan lokasi *Site* BOO209_Lbbukitlncg dapat dilihat pada Gambar 3.3 yang dimana *site* ini memiliki satu *neighbor* terdekat yaitu *site* Rycimanggir-DMT_ML dengan jarak antar *site* nya mencapai sekitar 0,72 Km. Juga terdapat dua *Neighbor* jauh yaitu *site* Cidokom-DMT_ME di sebelah timur *site* BOO209 dengan jarak antar *site* nya sekitar 1,72 Km dan *site* Gunungcindur-TBG_MT dengan jarak antar *site* nya sekitar 1,66 Km sebelah barat *site* BOO209_Lbbukitlncg.

B. RSRP (Reference Signal Received Power)

Reference Signal Received Power merupakan tingkat dari daya sinyal yang ada pada jaringan 4G LTE yang diterima oleh *User*. Pada umumnya *Range* nilai RSRP yang digunakan seperti pada Tabel 3.1:

Tabel 3.1 Range Parameter RSRP


Range (-dBm)	Category	Colour
0 to -80	<i>Excellent</i>	Blue
-80 to -95	<i>Good</i>	Green
-95 to -100	<i>Fair</i>	Light Green
-100 to -110	<i>Poor</i>	Yellow
-110 to -150	<i>Bad</i>	Red

Dapat dilihat dari Tabel 3.1,RSRP memiliki standarisasi -80 s.d 0 dBm = Sangat Baik, -95 s.d -80 dBm = Baik, -100 s.d -95 dBm = Kurang Baik, -110 s.d -100 dBm = Buruk dan -150 s.d -110 dBm = Jelek.

C. SINR (*Signal to interference Noise Ratio*)

Signal to interference Noise Ratio merupakan parameter yang menyatakan tingkat kualitas sinyal yang diterima oleh *user* dalam satuan dB. SINR sendiri merupakan perbandingan kekuatan sinyal terima dengan derau/interferensi. Pada umumnya *Range* nilai SINR yang digunakan adalah seperti pada Tabel 3.2 *Range* Parameter SINR :

Tabel 3.2 *Range* Parameter SINR

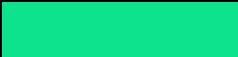

<i>Range</i>	<i>Category</i>	<i>Colour</i>
20 to 50	<i>Excellent</i>	
13 to 20	<i>Good</i>	
0 to 13	<i>Fair</i>	
-20 to 3	<i>Poor</i>	

Dari penjelasan pada Tabel 3.2, *range* parameter SINR untuk skala 20 sampai 50 dapat di identifikasikan dengan karegori *Excellent* ditandai oleh warna biru. Kemudian untuk *range* 13 sampai 20 ditandai oleh warna hijau dengan kategori *Good*. Selanjutnya untuk *range* 0 sampai 13 termasuk *Fair* atau Cukup Baik dengan ditandai warna kuning dan untuk kategori *Poor* berada pada *range* -20 sampai 3.

D. *Throughput*

Throughput merupakan kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam bps (*bit per second*). *Throughput* adalah jumlah total paket yang berhasil atau sukses masuk yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Di dalam jaringan telekomunikasi *throughput* disebut juga jumlah bit per-satuan waktu yang diterima oleh suatu terminal tertentu di dalam sebuah jaringan. Pada umumnya *Range* nilai *throughput* yang digunakan seperti pada Tabel 3.3 :

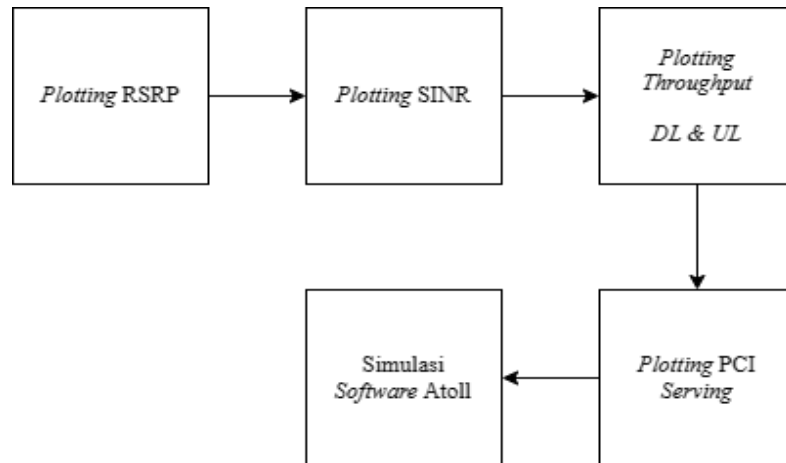
Tabel 3.3 *Range Parameter Throughput*

<i>Range (kbps)</i>	<i>Category</i>	<i>Colour</i>
40000 to 50000	<i>Excellent</i>	
30000 to 40000		
20000 to 30000	<i>Good</i>	
10000 to 20000	<i>Fair</i>	
5000 to 10000		
1000 to 5000	<i>Bad</i>	
0 to 1000		

Pada Tabel 3.3, *Range* parameter *Throughput* memiliki banyak kualifikasi warna yang apabila nilai *throughput* sebesar 40 Mbps – 50 Mbps ditandai warna biru tua dan 30 Mbps – 40 Mbps ditandai dengan warna biru muda di kategorikan Sangat Baik, nilai *throughput* 20 Mbps – 30 Mbps dikategorikan Baik ditandai dengan warna hijau tua, nilai *throughput* 10 Mbps – 20 Mbps ditandai warna hijau muda dan 5 Mbps – 10 Mbps ditandai dengan warna kuning di kategorikan Cukup Baik dan nilai *throughput* 0 Mbps – 5 Mbps di kategorikan Buruk ditandai dengan warna jingga untuk *range* 1 Mbps – 5 Mbps dan merah untuk *range* 0 Mbps – 1 Mbps.

3.3 TEKNIK ANALISIS DATA

Proses meningkatkan kualitas dan performa jaringan dalam pemenuhan kebutuhan *user*, *quality*, dan *capacity* yang prosesnya meliputi *Drive Test* menggunakan aplikasi PHU *Smart* dari vendor Huawei, audit *site*, dan analisa data yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengurangi kesalahan dalam implementasi *hardware* sehingga menghasilkan parameter operasi yang optimal. Langkah-langkah yang perlu dilakukan sebelum optimasi yaitu melakukan analisis parameter RSRP (*Reference Signal Receive Power*), SINR (*Signal to Interference Noise Ratio*), *Throughput (Download/Upload)*, dan PCI (*Physical Cell Identity*) dengan cara melakukan *import* hasil *Log file* pada *software Genex Assistant*. Berikut merupakan diagram alur Analisis Data :

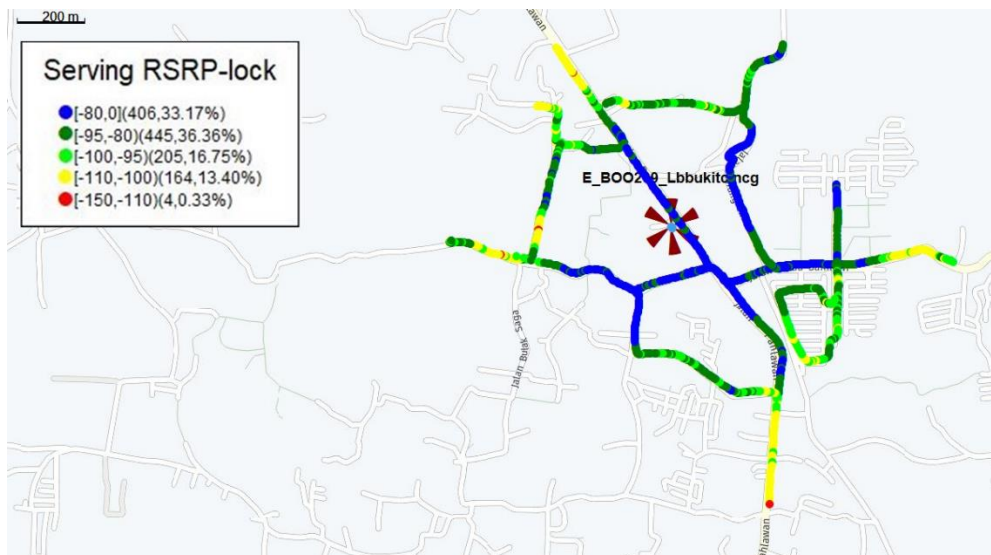


Gambar 3.4 Diagram Analisis Data

Logfile yang dihasilkan dari proses kegiatan *Drive Test* tersebut selanjutnya diolah oleh tim *reporting form* dan akan dianalisa berdasarkan kualitas dari masing-masing parameter seperti ilustrasi pada Gambar 3.4. Bagian-bagian dari data tersebut antara lain :

3.3.1 Plotting RSRP

RSRP diartikan tingkat dari daya sinyal yang ada pada jaringan seluler 4G LTE yang diterima oleh *User*. *Reference signal* dibawa oleh simbol tertentu pada satu *sub-carrier* dalam *resource block*, sehingga pengukuran hanya dilakukan pada *resource element* yang membawa informasi *cell-specific reference signal*.



Gambar 3.5 Plotting RSRP

Plotting parameter RSRP pada Gambar 3.5 dilakukan dengan menggunakan software *Genex Assistant* dengan melakukan pengecekan pada *file engineer*

parameter yang diberikan oleh tim *reporting form* PT.Poca. kemudian melakukan *upload log file* dari hasil *drive test site* BOO209_Lbbukitlncg yang telah dilakukan dilapangan. Setelah memasukkan *log file* maka akan tampil *site* dan jalur rute yang telah di *drive test*. Dapat dijelaskan pada Gambar 3.5 bahwa persebaran RSRP kurang merata. Dapat dilihat pada Tabel 3.4 nilai RSRP *site* BOO209:

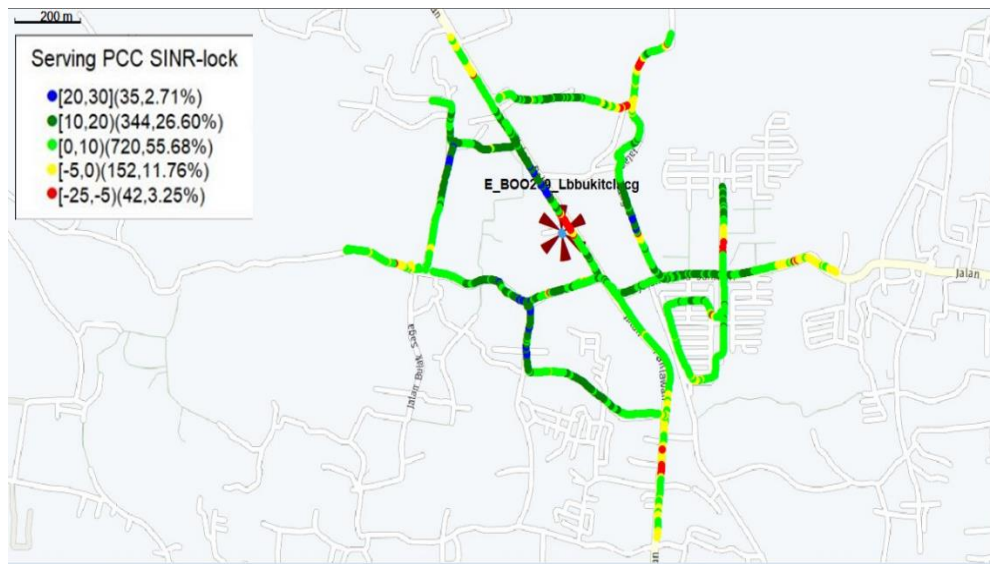
Tabel 3.4 nilai RSRP *site* BOO209

<i>Range</i>	<i>Category</i>	<i>Colour</i>	<i>Sample</i>
0 to -80	<i>Excellent</i>		406
-80 to -95	<i>Good</i>		445
-95 to -100	<i>Fair</i>		205
-100 to -110	<i>Poor</i>		164
-110 to -150	<i>Bad</i>		4

Pada Tabel 3.4 terdapat beberapa parameter meliputi *Range*, *Category*, *Colour*, dan *Sample*. *Range* merupakan jarak dalam satuan dBm, yang dimana acuan parameter *Range* dimulai dari -150 dBm sampai 0 dBm. *Category* merupakan tingkat kualitas RSRP yang menunjukkan baik atau buruknya nilai RSRP tersebut. Terdapat 406 *sample* pada kategori *Excellent* (Sangat Baik) pada rentang *Range* -80 sampai 0 dBm, 445 *sample* pada kategori *Good* (Baik) pada rentang *Range* -95 sampai -80 dBm, 205 *sample* yang berada pada kategori *Fair* (Standar) di rentang *Range* -100 sampai -95 dBm, 164 *sample* berada pada kategori *Poor* (Buruk) pada rentang *Range* -110 sampai -100 dBm, dan pada kategori *Bad* (Sangat Buruk) terdapat 4 *sample* dengan rentang *Range* -150 sampai -110 dBm. Pada Gambar 3.5 *Plotting* RSRP juga dijelaskan berapa persentase yang didapatkan untuk setiap kategori parameter RSRP. Untuk kategori *Excellent* 33.17 %, *Good* 36.36 %, *Fair* 16.75 %, *Poor* 13.40 %, dan *Bad* 0.33 %. Dengan menjumlahkan persentase *Excellent*, *Good*, dan *Fair*, maka didapatkan nilai persentase RSRP 86.28 % yang dimana persentase tersebut belum memenuhi standar KPI sehingga perlu dilakukan optimasi untuk meningkatkan persentase nilai dari nilai RSRP yang dianalisis agar dapat mencapai standar KPI *provider* Telkomsel.

3.3.2 Plotting SINR

Setelah melakukan *plotting* RSRP, dilanjutkan dengan *plotting* SINR pada *software* Genex Assistant. Pengambilan *plotting log file* SINR pada *site* BOO209_Lbbukitlncg dapat dilihat pada gambar Gambar 3.6 :



Gambar 3.6 Plotting SINR

SINR merupakan parameter yang sangat juga penting dikarenakan *user* dapat melihat tingkat kualitas sinyal dengan satuan dB dari *range* parameter SINR. Pada Tabel 3.5 Nilai sampel SINR *site* BOO209 merupakan tabel *range* dari parameter SINR :

Tabel 3.5 Nilai sampel SINR *site* BOO209

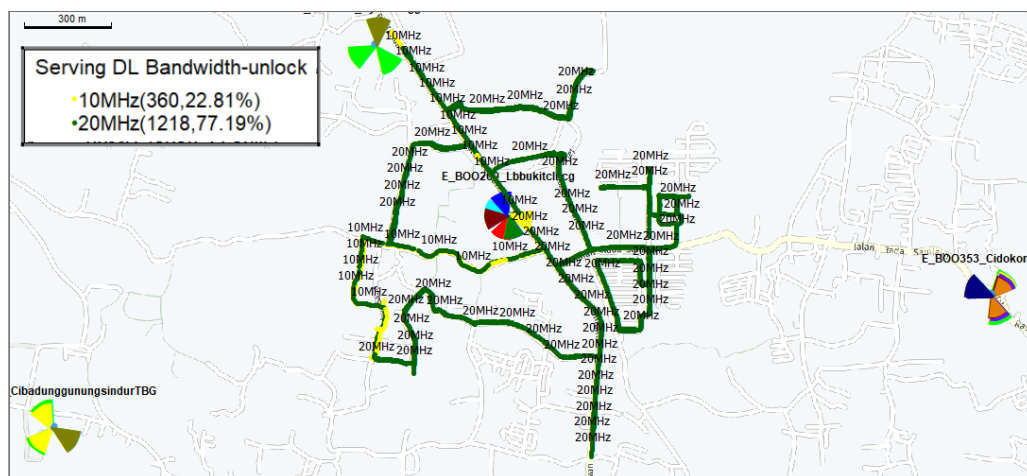
<i>Range</i>	<i>Category</i>	<i>Colour</i>	<i>Sample</i>
30 to 20	<i>Excellent</i>		35
20 to 10	<i>Good</i>		344
10 to 0	<i>Fair</i>		720
0 to -5	<i>Poor</i>		152
-5 to -25	<i>Bad</i>		42

Dapat dilihat pada Tabel 3.5 Nilai sampel SINR *site* BOO209 terdapat 35 *sample* yang berada pada kategori *Excellent* (Sangat Baik) pada rentang *Range* 30 sampai 20 dB, 344 *sample* berada pada kategori *Good* (Baik) pada rentang *Range* 20 sampai 10 dB, 720 *sample* mendominasi pada kategori *Fair* (Standar) dengan rentang *Range* 10 sampai 0 dB, 152 *sample* di kategori *Poor* (Buruk) pada rentang

Range 0 sampai -5 dB, dan 42 *sample* pada kategori *Bad* (Jelek) di rentang nilai -5 sampai -25 dB. Untuk mengetahui nilai persentase dari SINR *site* BOO209 dapat diperhatikan pada Gambar 3.6 *Plotting* SINR terdapat persentase dari tiap kategori parameter SINR. *Excellent* dengan persentase 2.71 %, *Good* 26.60 %, *Fair* 55.68 %, *Poor* 11.76 %, dan *Bad* 3.25 %. Cara mendapatkan nilai persentase SINR sama dengan pada saat ingin mendapatkan nilai RSRP yaitu dengan menjumlahkan persentase *Excellent*, *Good*, dan *Fair*. Setelah melakukan penjumlahan didapatkan nilai 84.99 % yang dimana nilai ini juga belum memenuhi nilai standar KPI sehingga perlu dilakukan optimasi untuk meningkatkan nilai SINR tersebut.

3.3.3 *Plotting Throughput*

Selanjutnya mengambil hasil *log file throughput* pada *site* BOO209_Lbbukitlncg mencakup *plotting* nilai *download* dan *upload* pada parameter *throughput* menggunakan *software* Genex Assistant. *Plotting* nilai pada *throughput* sama seperti pada saat *plotting* RSRP dan SINR. Berikut merupakan hasil *Plotting Download* dan *Upload* parameter *Throughput site* BOO209 melalui *software* Genex Assistant :



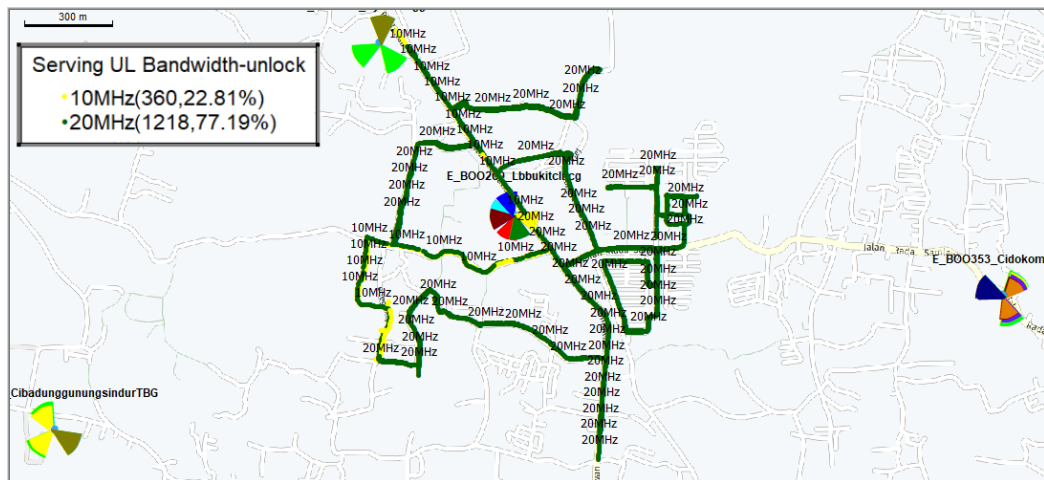
Gambar 3.7 *Plotting Throughput Download*

Dijelaskan pada Gambar 3.7 dimana persebaran *throughput download* operator Telkomsel pada *site* BOO209_Lbbukitlncg di rute *drive test* masih kurang merata sehingga masih perlu dilakukannya optimasi. Dapat diketahui dari Tabel 3.6 Nilai sampel *Throughput* nilai *sample throughput* pada *site* BOO209_Lbbukitlncg :

Tabel 3.6 Nilai sampel *Throughput Download*

<i>Range (kbps)</i>	<i>Category</i>	<i>Colour</i>	<i>Sample</i>
20000	<i>Good</i>		1218
10000	<i>Fair</i>		360

Nilai sampel *throughput download* pada *site* BOO209 yang dijelaskan oleh Tabel 3.6 Nilai sampel *Throughput* , memiliki dua kategori, dimana jika bernilai 2 Mbps masuk pada kategori *Good* dengan ditandai warna hijau tua. Terdapat sekitar 2644 sampel yang berada pada *range* 2 Mbps dan 360 sampel yang berada pada *range* 1 Mbps. Sehingga 360 sampel ini perlu dilakukan optimasi. Kemudian setelah itu mengambil *plotting* nilai sampel *upload* pada *site* BOO209_LbbukitIncg. Seperti terlihat pada Gambar 3.8 :



Gambar 3.8 *Plotting Throughput Upload*

Pada saat menganalisa rute *drive test* parameter *throughput upload* seperti yang terlihat pada Gambar 3.8 menggunakan *software* Genex Assistant, dapat disimpulkan pada Tabel 3.7 Nilai sampel *Throughput Upload*, nilai *sample upload* juga masih perlu diadakannya optimasi dikarenakan persebaran *seving upload* kurang merata. Berikut merupakan tabel nilai sampel *upload* pada *site* BOO209_LbbukitIncg :

Tabel 3.7 Nilai sampel *Throughput Upload*

<i>Range (kbps)</i>	<i>Category</i>	<i>Colour</i>	<i>Sample</i>
20000	<i>Good</i>		1218
10000	<i>Fair</i>		360

Metode pengukuran yang dilakukan untuk nilai *throughput upload* sama dengan metode parameter nilai *download*. Tabel 3.7 Nilai sampel *Throughput Upload* menunjukkan *Range* nilai sampel *upload* apabila berada pada angka 2 Mbps maka dinyatakan *Good* dan apabila berada pada angka 1 Mbps dinyatakan masih perlu dioptimasi kembali. Persebarannya nilai sampelnya 2644 berada pada *range* 2 Mbps dan *range* 1 Mbps terdapat 360 sampel yang perlu dioptimasi.

3.3.4 Plotting PCI (*Physical Cell Id*)

Langkah terakhir, melakukan *plotting* pada *-serving PCI* menggunakan *software* Genex Assistant dimana PCI berfungsi sebagai kode identitas *Physic* tiap *cell*. Pada dasarnya , setiap *cell* akan melakukan *broadcast* informasi mengenai *cell id* yang dimilikinya agar *user* mengenali *site* tersebut. Gambar 3.9 merupakan hasil *plotting serving PCI* pada *site* BOO209_Lbbukitlncg menggunakan *software* Genex Assistant :

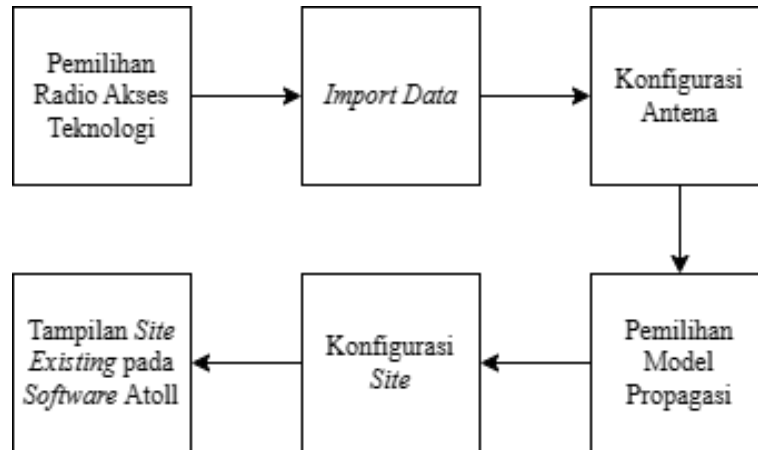


Gambar 3.9 *Plotting serving PCI site* BOO209

Diketahui pada Gambar 3.9, untuk sektor 1 PCI291, sektor 2 PCI292, dan sektor 3 PCI293. Menurut hasil *logfile drive test* pada *site* BOO209_Lbbukitlncg , *site* tersebut mengalami *suspect Cross Feeder* total antara sektor 2 dan sektor 3. *Cross Feeder* ini terjadi karena faktor kesalahan instalasi, kesalahan tersebut berupa tertukarnya kabel *feeder* ke antena yang lain. Ketidaksesuaian ini akan berdampak pada tidak tercapainya luas area *coverage* serta kualitas sinyal dari *site* yang telah di *planning* dan dapat menyebabkan perubahan identitas tiap sel dan *user* nya.

3.3.5 Simulasi *Software Atoll*

Data *site existing* dari *site* BOO209_Lbbukitlncg yang telah didapatkan sebelumnya akan digunakan untuk melakukan simulasi pada *software Atoll*. Adapun data tersebut berupa nama dari *site* yang digunakan, lokasi *site* (*longitude*, *latitude*), sudut *azimuth*, *tilting* antena serta ketinggian antena.



Gambar 3.10 Diagram simulasi *software Atoll*

Adapun beberapa tahapan seperti yang dijelaskan pada Gambar 3.10, parameter yang perlu diperhatikan saat melakukan simulasi pada *software Atoll* sebagai berikut :

1) Pemilihan Radio Akses Teknologi

Pada *issue* ini untuk melakukan simulasi jaringan LTE yang digunakan pada *site* BOO209_Lbbukitlncg Bogor menggunakan frekuensi 2300 MHz provider Telkomsel. Adapun spesifikasi frekuensi 2300 MHz dapat dilihat pada Tabel 3.8 Radio Akses Teknologi (RAT).

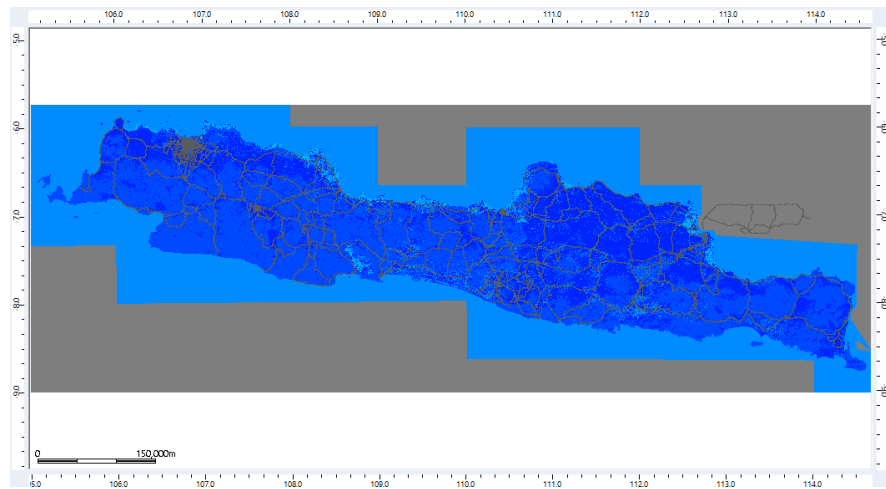
Tabel 3.8 Radio Akses Teknologi (RAT)

Parameter	Keterangan
<i>Bandwidth</i>	20 MHz
<i>Duplexing</i>	FDD
<i>Min Frequency</i> (DL)	1695 MHz
<i>Max Frequency</i> (UL)	2690 MHz

2) *Import Data*

Import data atoll pada tahapan ini berupa informasi data sebagai bahan untuk simulasi. Adapun data yang di *import* berupa *clutter classes*,

clutter height, altitude serta *maps*. Data *clutter* ini merupakan data yang di dalamnya berisikan informasi keadaan mengenai kontur permukaan bumi yang berdampak pada perancangan jaringan gelombang radio. Kemudian untuk data *maps* ini yang digunakan pada simulasi Atoll merupakan *maps online* dari *google* sehingga informasi peta yang didapatkan merupakan permukaan bumi terbaru. Berikut merupakan *import map software* Atoll seperti yang terlihat pada Gambar 3.11 *Import map software* Atoll :



Gambar 3.11 *Import map software* Atoll

3) Konfigurasi Antena

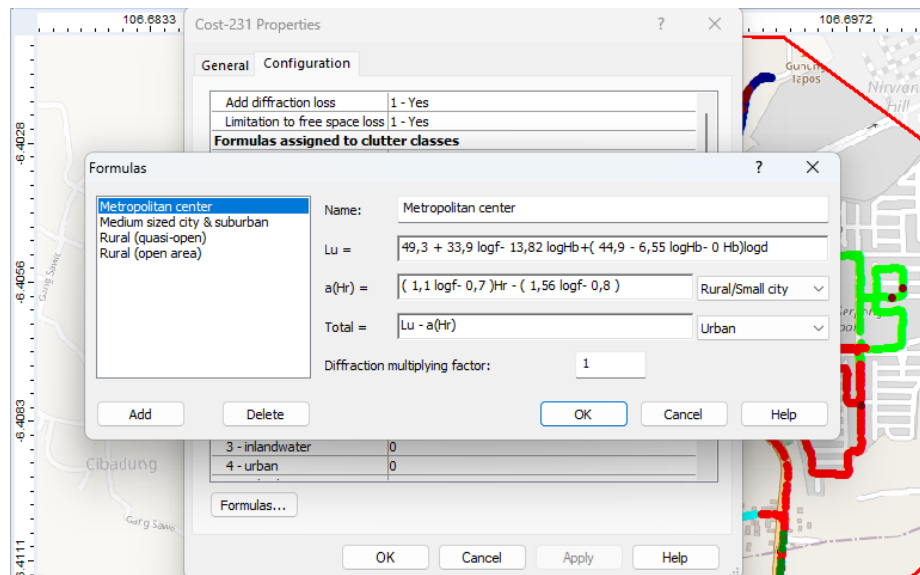
Dalam perancangan simulasi Atoll ini antena sektoral yang di pergunakan mempunyai spesifikasi sesuai dengan frekuensi yang akan digunakan. Adapun tipe antena yang digunakan yaitu ASI4518R42v06 dengan informasi yang ditunjukkan pada Tabel 3.9 Spesifikasi antena *site* BOO209 :

Tabel 3.9 Spesifikasi antena *site* BOO209

Parameter	Informasi
<i>Frequency Range</i>	1695-2690 MHz
<i>Gain</i>	17.5 dBi
<i>Antenna Type</i>	ASI4518R42v06

4) Pemilihan Model Propagasi

Setelah melakukan konfigurasi antenna sesuai dengan spesifikasi yang didapatkan dari *data sheet antenna*, berikutnya melakukan pemilihan model propagasi sesuai dengan karakteristik wilayah berdasarkan rumus (2.6), (2.7), dan (2.8). Pada Gambar 3.12 dibawah menunjukkan beberapa karakter wilayah dan formula. *Software Atoll* secara *default* menentukan *formula* sesuai dengan wilayah dan titik kordinat dan tidak dapat diubah.



Gambar 3.12 *Plotting* model propagasi menggunakan Atoll

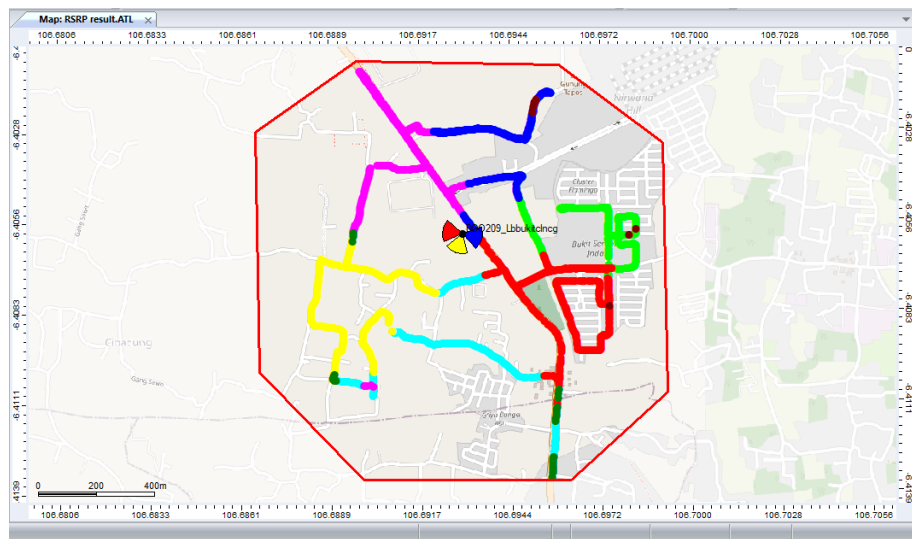
5) Konfigurasi *Site*

Data dari *site existing* yang didapatkan akan digunakan untuk mengisi tabel konfigurasi pada simulasi Atoll. Berdasarkan pada data *existing* terdapat tipe antenna yang akan digunakan, ketinggian antenna, *azimuth*, *mechanical tilting* dari ketiga sektor pada *site* BOO209_Lbbukitlncg seperti pada Tabel 3.10 Konfigurasi *site* untuk simulasi Atoll:

Tabel 3.10 Konfigurasi *site* untuk simulasi Atoll

Konfigurasi	Keterangan		
	Sektor 1	Sektor 2	Sektor 3
<i>Antenna Type</i>	ASI4518R42v06		
<i>Antenna Height</i>	47 m		
<i>Azimuth</i>	105	200	280
<i>Mechanical Tilting</i>	3	3	4

- 6) Tampilan *site existing* pada *software Atoll*
Ditinjau pada Gambar 3.13 *Coverage Planning site BOO209_Lbbukitlncg* merupakan tampilan *site* setelah dilakukannya konfigurasi pada *Atoll*. Dimana menghasilkan *coverage prediction* dengan lokasi *site* sesuai titik koordinat *latitude* dan *longitudo* dari *site* BOO209_Lbbukitlncg disertai dengan pancaran dari masing – masing sektornya.



Gambar 3.13 Hasil *Coverage Planning site BOO209_Lbbukitlncg*