

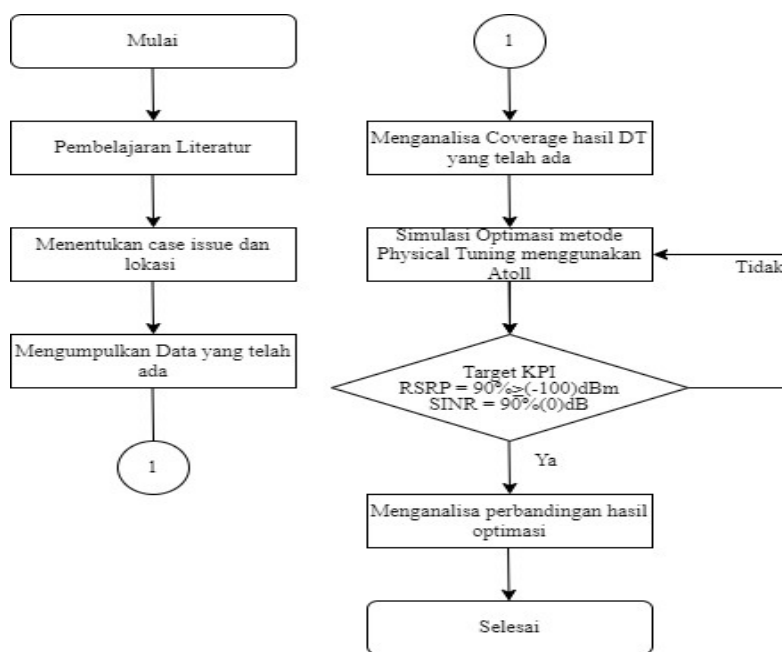
BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian tugas akhir ini tentang melakukan optimasi jaringan LTE pada frekuensi 2100 MHz terhadap *case issue bad spot* pelanggan *complain*, dengan melakukan metode *physical tuning*. Penelitian ini menggunakan beberapa alat dan bahan yang digunakan antara lain Google Earth berfungsi untuk melihat kondisi geografis atau kontur tanah pada area Pasirgembong Cikarang, PHUsmart berfungsi untuk melakukan *drive test*, *Genex Probe* dan *Genex Assistant* berfungsi untuk melihat dan menganalisa hasil *logfile* (*drive test*), Mapinfo berfungsi membuat rute *drive test*, dan *software* Atoll berfungsi sebagai simulasi optimasi jaringan seluler dan mengukur dan menganalisa parameter radio yang digunakan sebelum melakukan optimasi dan sesudah melakukan optimasi dan juga dapat memprediksi *coverage site*.

3.1. ALUR PENELITIAN

Alur penelitian yang diterapkan pada perancangan tugas akhir mengenai *case issue bad spot* dengan tahapan-tahapan yang dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Alur penelitian berbentuk *flowchart*, di dalam *flowchart* dijelaskan tahapan-tahapan penelitian sesuai dengan gambar 3.1.



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

Tahapan pertama sesuai dengan *flowchart* pada gambar 3.1 yaitu pembelajaran literatur merupakan suatu tahapan yang dilakukan untuk mencari solusi terhadap *case issue* yang terdapat pada *site*. Ada beberapa cara melakukan pembelajaran literatur baik dengan melihat buku, melihat jurna, ataupun melihat *paper* yang berhubungan dengan *case issue* yang di angkat, agar pada saat melakukan perbaikan atau melakukan optimasi jaringan dapat diketahui apa saja yang harus dilakukan pada saat melakukan perbaikan atau melakukan optimasi jaringan terhadap *case issue* yang ada pada *site*.

Tahapan selanjutnya yaitu menentukan *case issue* dan lokasi setelah melakukan pembelajaran literatur atau bisa juga dikatakan dengan pembekalan teori untuk menyelesaikan suatu *case issue*, saatnya menentukan *case issue* yang terdapat pada penelitian tersebut dimana *case issue* yang diangkat pada penelitian tugas akhir yaitu terdapat *bad spot* area terhadap pelanggan terhadap *coverage* area dan melakukan optimasi terhadap *coverage* suatu *site* atau antena sektoral. Terdapat *coverage* area yang tidak sesuai dengan ketentuan ataupun tidak sesuai dengan data engpar dan data *existing* lainnya berupa ketinggian antena, *azimuth* antena, maupun neliht kontur tanah ataupun kendala lainnya seperti terdapat *obstacle* yang terdapat pada *site* tersebut. Pelanggan yang tidak ter-*cover* wilayahnya melakukan *complain* sehingga perlunya melakukan optimasi jaringan dengan menggunakan metode *physical tunnig* tujuannya untuk melakukan perluasan *coverage* terhadap pelanggan yang wilayahnya tidak ter-*cover* tersebut. Untuk lokasi yang terdapat *case issue* tersebut beralokasikan di *site* CKR111 area Pasirgembong, Cikarang dengan (*longitude* 107.15254° dan *latitude* 06.26753°).

Tahapan berikutnya yaitu mengumpulkan data yang telah ada bertujuan untuk membantu menganalisa *case issue* yang terdapat pada *site* CKR111 Pasirgembong, Cikarang. Data-data yang ada sebelumnya yaitu data-data dari PT.Poca Jaringan Solusi yang berhubungan dengan *site* CKR111 Pasirgembong, Cikarang baik data *existing* berupa engpar (*Engineer Parameter*), seperti yang telah dijelaskan pada tahapan sebelumnya untuk menentukan *case issue* yaitu *azimuth* antena, *mechanical tilting* antena,

electrical tilting antena, kondisi wilayah pada sekitar *site* CKR111 berdasarkan *Google Earth*, lokasi *site* CKR111 berupa *longitude* dan *latitude*, serta data *site existing* yang ada pada PT.Poca yaitu menganalisa hasil DT yang sudah dilakukan, hasil DT tersebut disebut dengan *logfile* DT pada *site* CKR111 untuk menganalisa *logfile* tersebut dapat menggunakan *software Genex Probe* ataupun *Genex Assistant* dengan melihat hasil *servingan* dari *logfile* tersebut.

Tahapan keempat yaitu menganalisa *coverage* berdasarkan hasil DT, pada tahapan sebelumnya telah dijelaskan bahwa untuk menganalisa hasil DT tersebut menggunakan *software Genex Probe* ataupun *Genex Assistant* untuk melihat hasil *servingan logfile* DT, dan juga menganalisa hasil pengukuran parameter radio berupa nilai RSRP dan SINR. Sebelum melakukan optimasi *coverage* maupun optimasi untuk meningkatkan kualitas sinyal tentunya harus melihat hasil pengukuran parameter radio yang telah dijelaskan sebelumnya. Untuk menganalisa *coverage site* CKR111 dapat menggunakan *software Atoll* agar memperoleh *prediction coverage*. Tujuan *coverage prediction* dilakukan untuk melihat atau memperkirakan apakah pelanggan yang melakukan *complain* tersebut wilayahnya termasuk yang di *cover* oleh *site* CKR111 atau tidak seberapa jauh antara pelanggan dan *site*.

Tahapan kelima yaitu melakukan simulasi optimasi dengan metode *physical tuning* menggunakan *software Atoll*. Beberapa tahapan sebelumnya bahwasanya data-data yang diperoleh susai atau berkaitan dengan *case issue* yang ada, setelah memperoleh data-data yang menunjang untuk melakukan optimasi jaringan dengan metode *physical tuning* terhadap *site* CKR111, saatnya melakukan simulasi optimasi jaringan dengan metode *physical tuning* pada *site* CKR111 menggunakan *Atoll*. Simulasi optimasi ini bertujuan untuk menganalisa kualitas jaringan berdasarkan hasil pengumpulan data *existing* parameter pengukuran yang telah ditentukan agar nantinya dapat membandingkan hasil sebelum melakukan optimasi dan hasil sesudah melakukan optimasi guna untuk mendapatkan target KPI yang telah ditentukan.

Tahapan selanjutnya yaitu pencapaian target KPI sesuai ketentuan

provider Telkomsel. Setelah melakukan simulasi optimasi menggunakan Atoll dapat dilihat pencapaian hasil optimasi yang dilakukan untuk menentukan apakah setelah melakukan optimasi nilai yang didapatkan sesuai dengan standar KPI provider Telkomsel atau tidak. Bahwasanya penulis telah melakukan beberapa *riset* atau pencarian standar KPI provider Telkomsel dari berbagai sumber baik berupa buku maupun jurnal yang telah ada sebelumnya guna untuk mencari lebih dalam standar KPI tersebut, bahwasanya mendapatkan standar KPI provider Telkomsel yang harus dicapai pada parameter radio berupa RSRP sebesar 90% nilai -100 dBm dan SINR sebesar 90% nilai (0) dB[15]. Apabila setelah melakukan optimasi mendapatka hasil lebih 90% atau sama dengan 90% (-100) dBm maka dinyatakan berhasil dikarnakan standar KPI provider Telkomsel seperti pada ketentuan diatas, dan apabila setelah melakukan optimasi mendapatka hasil kurang dari 90% (-100) dBm maka dinyatakan harus melakukan percobaan optimasi ulang untuk mendapatkan hasil yang maksimal atau sesuai dengan ketentuan.

Tahapan yang terakhir yaitu membandingkan hasil optimasi jaringan sebelum dan setelah optimasi dilakukan, melakukan perbandingan hasil optimasi jaringan dengan melihat hasil pengukuran yang didapatkan pada parameter radio yang ditentukan seperti RSRP dan SINR. Kedua parameter tersebut sebagai acuan dalam melakukan optimasi jaringan menggunakan metode *physical tuning* pada *site* CKR111.

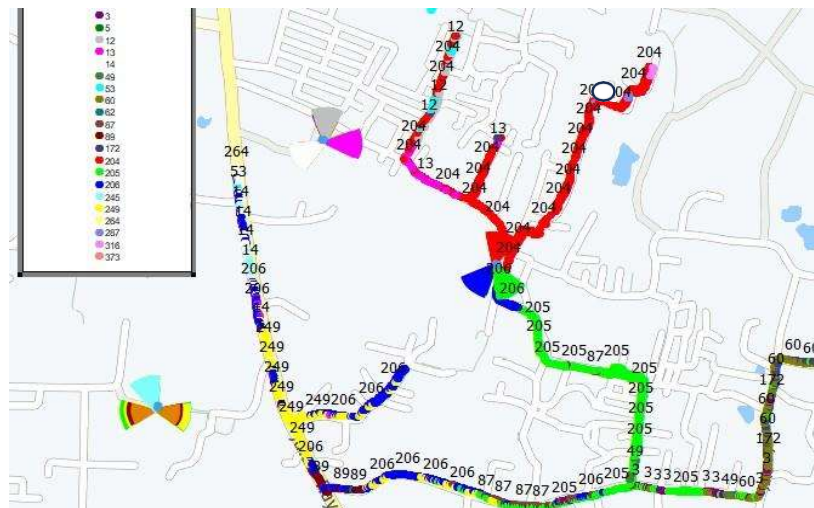
3.2. DATA EXISTING

Data *existing* merupakan data PT.Poca yang sudah ada sebelumnya sesuai dengan data *Engineering Parameter* (Engpar) data tersebut digunakan berguna untuk melakukan optimasi sesuai *case issue* yang terdapat pada *site* CKR111 dikarnakan data tersebut salah satu yang diperlukan dalam melakukan *physical tuning*. Data *existing* yang dikumpulkan tersebut berupa *site ID* atau *site name*, *type* antena, radius antena, sudut *azimuth* antena, dan ketinggian antena. Dalam melakukan simulasi optimasi dengan metode *physical tuning* menggunakan Atoll tentunya data tersebut sangat penting untuk melakukan simulasi *prediction* pada *site* CKR111 Pasirgembong, Cikang. Untuk lebih jelasnya seperti apa data-data tersebut antara lain:

Tabel 3.1 Data *Exisiting Site* CKR111 Sebelum Melakukan Optimasi

Site ID	SOW Band	PCI	Antena Type	AZ Antena (°)	M Tilt (°)	E Tilt (°)	Ant Hgt (m)	Twr Hgt (m)	Radius (m)
CKR 111	2100	204	APE4516R1v06	0	2	Ret	40	40	8000
CKR 111	2100	205	APE4516R1v06	150	1	Ret	40	40	8000
CKR 111	2100	206	APE4516R1v06	220	2	Ret	40	40	8000

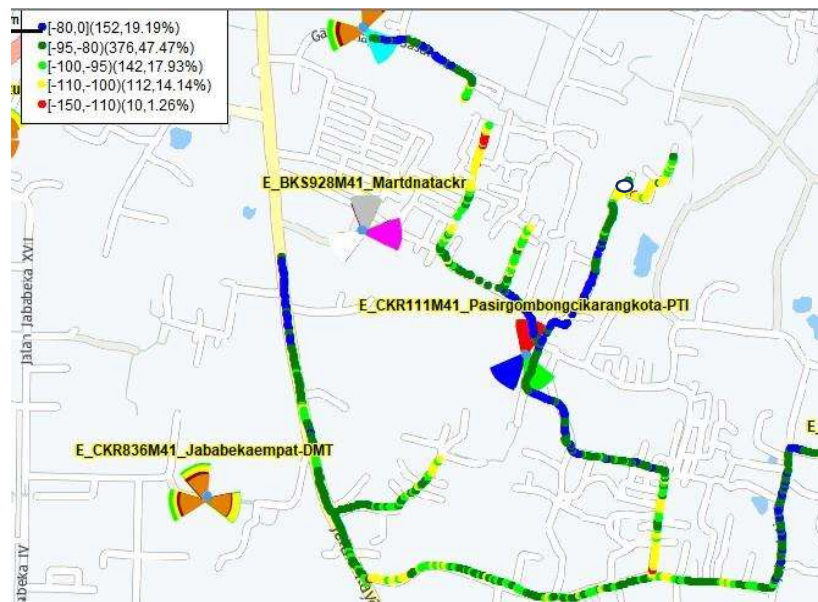
Terdapat data *exisiting* lainnya yang juga dapat membantu dalam menyelesaikan suatu *case issue* dengan melakukan simulasi optimasi jaringan metode *physical tuning* menggunakan *software* Atoll data-data lainnya tersebut berupa hasil DT, dimana hasil DT tersebut berupa *logfile*. Data *logfile* nantinya akan dilakukan penganalisaan berupa hasil pengukuran parameter radio RSRP dan SINR menggunakan *software* Genex Assistant untuk menganalisa parameter *indicator* PCI, RSRP, dan SINR.



Gambar 3.2 *Serving PCI site* CKR111 Genex Assistant

Berdasarkan gambar 3.2 merupakan hasil *plotting* PCI dimana terdapat 3 antena sektoral pada *site* CKR111 setiap antena sektoral memiliki *coverage*

area yang berbeda sesuai dengan arah sudut *azimuth* antenna. Pada 3 sektor tersebut memiliki PCI yang berbeda-beda tujuannya agar nanti *user* dapat mengidentifikasi *site* dan antenna sektoral yang digunakan atau yang terhubung sehingga tidak akan terjadi *failure handover*. Antena sektoral yang pertama memiliki PCI 204 dan dikategorikan berwarna merah sesuai dengan standar warna *indicator* yang telah ditentukan, antenna sektoral yang kedua memiliki PCI 205 dan dikategorikan berwarna hijau, dan antenna sektoral yang ketiga memiliki PCI 206 dan dikategorikan berwarna biru. Warna rute antenna sektoral dibedakan gunanya agar mempermudah membedakan rute dari setiap antenna sektoral. Pada hasil *ploting* PCI terdapat warna dan PCI yang lain dikarenakan terdapat *servicing* dari *site* yang lain yang berdekatan dengan *site* CKR111 tetapi pada penelitian Tugas Akhir ini hanya berfokus pada PCI yang terdapat pada *site* CKR111 dan sesuai dengan susunan *indocator* warna yang telah di tentukan oleh PT.Poca dimana warna merah digunakan untuk antenna sektoral satu, warna hijau untuk antenna sektoral kedua, dan warna biru untuk antenna sektoral ketiga.



Gambar 3.3 *Ploting* RSRP CKR111 Genex Assistant

Berdasarkan gambar 3.3 merupakan hasil *ploting* terhadap pengukuran parameter RSRP pada *site* CKR111 Pasirgembong, Cikarang, pada hasil *ploting* terdapat beberapa nilai parameter RSRP yang belum optimal sebelum

melakukan optimasi. Hasil *ploting* RSRP tersebut masih dibawah nilai standar KPI provider Telkomsel yaitu lebih atau sama dengan 90% untuk nilai -100 dBm, pada hasil pengukuran parameter radio berupa RSRP mendapatkan nilai kurang lebih sebesar 84.59% untuk nilai -100 dBm nilai tersebut belum mencapai target standar KPI, untuk itu dilakukan optimasi jaringan tujuannya agar mengoptimalkan hasil pengukuran terhadap parameter radio RSRP agar dapat mencapai nilai target KPI sesuai dengan ketentuan provider Telkomsel. Terdapat 5 kategori *range* nilai RSRP berdasarkan warna yang terdapat pada *ploting* RSRP tersebut, dimana untuk kategori yang pertama yaitu warna biru menunjukkan nilai RSRP -80 dBm sampai 0 dBm dinyatakan kualitas RSRP sangat bagus, kategori yang kedua yaitu warna hijau tua menunjukkan nilai RSRP -95 dBm sampai -80 dBm dinyatakan kualitas RSRP bagus, kategori yang ketiga yaitu warna hijau muda menunjukkan nilai RSRP -100 dBm sampai -95 dBm dinyatakan kualitas RSRP stabil atau normal, kategori yang keempat yaitu warna kuning menunjukkan nilai RSRP -110 dBm sampai -100 dBm dinyatakan kualitas RSRP buruk, dan yang terakhir kategori yang kelima yaitu warna merah menunjukkan nilai RSRP -150 dBm sampai -110 dBm dinyatakan kualitas RSRP sangat buruk. Untuk itu dilakukan optimasi jaringan agar mengoptimalkan pengukuran RSRP yang dikategorikan buruk dan sangat buruk.



Gambar 3.4 *Ploting* SINR CKR111 Genex Assistant

Berdasarkan gambar 3.4 merupakan hasil *ploting* terhadap pengukuran parameter SINR pada *site* CKR111 Pasirgembong, Cikarang, pada hasil *ploting* terdapat beberapa nilai parameter SINR yang belum optimal sebelum

melakukan optimasi. Hasil *ploting* SINR tersebut masih dibawah nilai standar KPI provider Telkomsel yaitu lebih atau sama dengan 90% untuk nilai 0 dB, pada hasil pengukuran parameter radio berupa SINR mendapatkan nilai kurang lebih sebesar 77% untuk nilai 0 dB nilai tersebut belum mencapai target standar KPI, untuk itu dilakukan optimasi jaringan tujuannya agar mengoptimalkan hasil pengukuran terhadap parameter radio SINR agar dapat mencapai nilai target KPI sesuai dengan ketentuan provider Telkomsel. Terdapat 5 kategori *range* nilai SINR berdasarkan warna yang terdapat pada *ploting* SINR tersebut, dimana untuk kategori yang pertama yaitu warna biru menunjukkan nilai SINR 20 dB sampai 30 dB dinyatakan kualitas SINR sangat bagus, kategori yang kedua yaitu warna hijau tua menunjukkan nilai SINR 10 dB sampai 20 dB dinyatakan kualitas SINR bagus, kategori yang ketiga yaitu warna hijau muda menunjukkan nilai SINR 0 dB sampai 10 dB dinyatakan kualitas SINR stabil atau normal, kategori yang keempat yaitu warna kuning menunjukkan nilai SINR -5 dB sampai 0 dB dinyatakan kualitas SINR buruk, dan yang terakhir kategori yang kelima yaitu warna merah menunjukkan nilai SINR -25 dB sampai -5 dB dinyatakan kualitas SINR sangat buruk. Untuk itu dilakukan optimasi jaringan agar mengoptimalkan pengukuran SINR yang dikategorikan buruk dan sangat buruk.

3.3. DESKRIPSI WILAYAH

Deskripsi wilayah pada penelitian ini merupakan hasil pengamatan yang dilakukan terhadap kontur tanah sekitar *site* CKR111 Pasirgembong, Cikarang dimana pengamatan tersebut menjadi salah satu tujuan untuk melakukan optimasi jaringan dikarenakan pengamatan dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat *obstacle* yang menghambat pemancar antenna yang ada disekitar *site* CKR111 atau tidak, *obstacle* tersebut berupa pepohonan ataupun gedung-gedung tinggi yang menghalangi arah pancaran sinyal sehingga terjadi penurunan kualitas sinyal akibat adanya *obstacle* tersebut.



Gambar 3.5 Rute Site CKR111



Gambar 3.6 Tower CKR111



Gambar 3.6 Kondisi Sekitar Site Melalui Antena Sektorial CKR111



Gambar 3.7 Kondisi Site Melalui Google Earth CKR111

Berdasarkan Gambar 3.5 penggambaran rute melalui *software* Mapinfo sebelum melakukan optimasi jaringan terhadap *site* CKR111 Pasirgembong, Cikarang. Sebelum melakukan *drive test* terlebih dahulu mengetahui rute yang ingin dilakukan *drive test* untuk mengetahuinya tentunya melakukan perencanaan rute dengan menggambar rute atau jalur dari setiap antena sektoral. Rute tersebut nantinya jadi acuan untuk pengecekan kualitas jaringan terhadap *bad spot* yang telah dilaporkan dan juga pengecekan kualitas jaringan terhadap semua *coverage* antena sektoral.

Berdasarkan Gambar 3.6 kondisi tower CKR111 melakukan pengamatan secara langsung terhadap tower CKR111 untuk mengecek letak dari *site* CKR111 Pasirgembong, Cikarang. Pada saat melakukan *survey* lokasi terlebih dahulu melakukan pengecekan terhadap tower agar sesuai dengan data *enginee parameter* ataupun melakukan pengecekan untuk memperoleh data yang nyata atau bisa disebut dengan *Actual* data agar nantinya pada saat melakukan optimasi jaringan dengan metode *physica tuning* dapat berjalan dengan lancar ataupun tidak memperoleh masalah-masalah lainnya dan pengecekan terhadap *site* dilakukan terus menerus agar meningkatkan kualitas pelayan terhadap pelanggan.

Berdasarkan Gambar 3.7 kondisi sekitar *coverage* antena sektoral agar dapat menganalisa *coverage* antena yang dipancarkan terdapat *obstacle* yang atau yang menghalangi arah pancaran sinyal yang dapat menyebabkan penurunan parameter radio dan mengakibatkan sinyal menurun. Apabila terdapat *obstacle* yang menyebabkan penurunan parameter radio tersebut untuk mengatasi masalah tersebut bisa dilakukan dengan melakukan *physical tuning* merubah arah sudut *azimuth*, dan menghitung ketinggian antena agar terhindar dari *obstacle* tersebut.

Berdasarkan Gambar 3.8 melihat arah pancaran antena melalui *software* *Google Earth* dan untuk mengetahui letak koordinat dari pelanggan yang melakukan *complain* atau laporan mengenai *bad spot* yang dialami pada wilayahnya yang termasuk dalam *coverage* antena sektoral satu, letak koordinat lokasi yang mengalami *bad spot* kurang lebih berada pada *longitude* 107.91433° dan *latitude* 6.155129°.

3.4. SIMULASI ATOLL

Melakukan simulasi Atoll terhadap *site* CKR111 Pasirgembong, Cikarang bertujuan untuk melakukan perbandingan antara sebelum melakukan optimasi dan sesudah melakukan optimasi jaringan terhadap *bad spot*. Untuk melakukan simulasi Atoll tentunya menggunakan data-data *existing* yang diperoleh sebelum sebagai acuan dalam melakukan penerapan optimasi jaringan dengan metode *physical tuning* menggunakan *software* Atoll, simulasi ini dilakukan untuk mengetahui kondisi *site* sebelum melakukan optimasi jaringan dari data *existing* yang diperoleh sesuai dengan *engineer parameter* atau sesuai data *actual*[16]. Terdapat beberapa tahapan dalam melakukan simulasi optimasi menggunakan Atoll pada *site* CKR111 Pasirgembong, Cikarang sebagai berikut:

1. Pemilihan Radio Akses Teknologi

Pada *site* CKR111 Pasirgembong, Cikarang terdapat band frekuensi yang digunakan yaitu terdapat pada frekuensi 2100 Mhz provider Telkomsel. Untuk spesifikasi frekuensi yang digunakan seperti pada tabel 3.2.

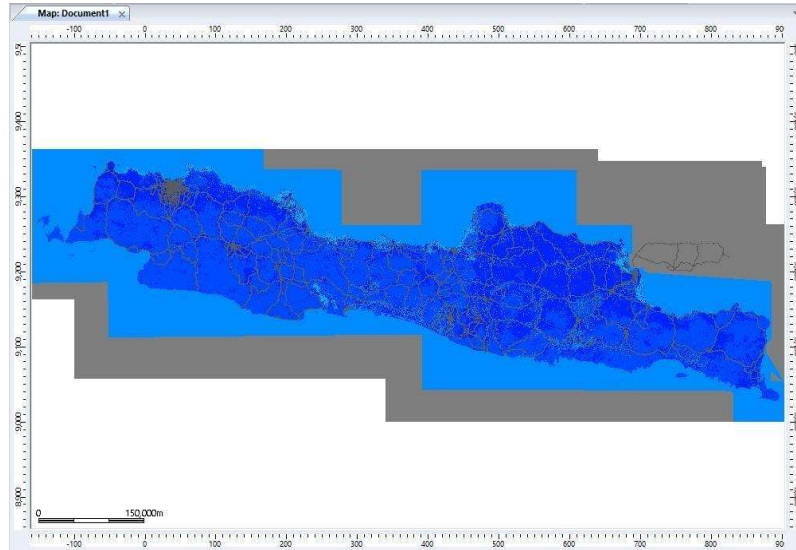
Tabel 3.2 Spesifikasi Frekuensi 2100 MHz

Parameter	Informasi
<i>Bandwith</i>	10 MHz
<i>Duplexing</i>	FDD
<i>Min Frequency</i>	2110 MHz
<i>Max Frequency</i>	2170 MHz

2. Import Data Atoll

Import data Atoll merupakan tahapan yang dilakukan untuk perancangan simulasi optimasi jaringan, bahan-bahan yang digunakan dalam melakukan perencanaan optimasi jaringan pada tahapan *import* data Atoll yaitu terdapat data *clutter classes*, *cluster heights*, *altitude* dan *map*. Data clutter merupakan suatu data yang digunakan untuk memperoleh informasi mengenai keadaan kontor pada permukaan bumi yang berdampak pada perancangan gelombang radio[17]. Untuk memperoleh bentuk permukaan bumi yang terbaru maka data yang

digunakan yaitu data *map* menggunakan *map online* dari Google. Pada *site* CKR111 Pasirgembong, Cikarang menggunakan *map* pulau Jawa dikarenakan *site* CKR111 Pasirgembong, Cikarang terletak pada pulau Jawa provinsi Jawa Barat seperti pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 *Import Data Atoll Clutter*

3. Konfigurasi Antena

Konfigurasi antena pada perancangan simulasi Atoll bertujuan untuk mengetahui tipe antena yang digunakan berdasarkan data *actual* yang didapatkan dan mengetahui frekuensi yang digunakan pada antena sektoral sesuai data *actual*, dimana tipe antena yang digunakan dalam perancangan simulasi Atoll pada *site* CKR111 Pasirgembong, Cikarang seperti pada tabel 3.3 sebagai berikut:

Tabel 3.3 Spesifikasi antena *site* CKR111

Parameter	Informasi
<i>Frequency Range</i>	1920 – 2200 MHz
<i>Gain</i>	16.2 dBi
<i>Antenna Type</i>	APE4516R1v06

4. Konfigurasi Site

Saat melakukan konfigurasi *site* pada simulasi Atoll menggunakan data-data yang *existing* yang berkaitan dengan konfigurasi *site* data *existing* yang diperlukan berupa tipe antena yang digunakan pada *site*

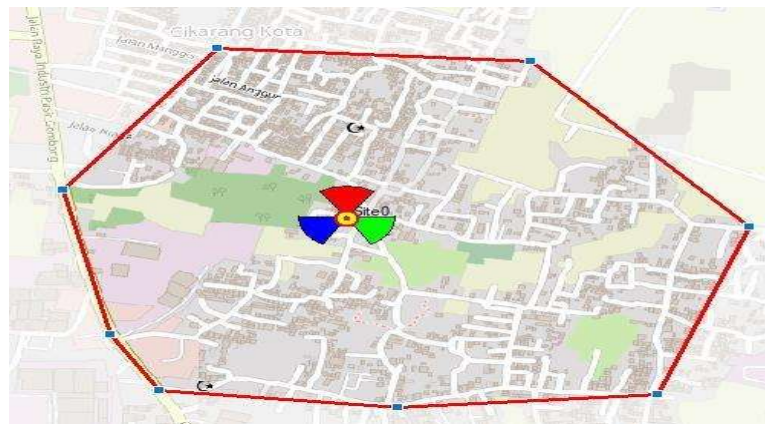
CKR111 Pasirgembong, Cikarang, ketinggian antenna sektoral, sudut *azimuth* masing-masing antenna, *mechanical tilt* dan *electrical tilt* pada setiap antenna sektoral yang terdapat pada *site* CKR11. Pada *electrical existing* terdapat RET (*Remote Electrical Tilt*) merupakan perubahan *electrical tilt* antenna sektoral yang dilakukan secara otomatis atau melakukan akses ke network tanpa harus mengubah secara fisik. Data *existing* atau hasil *report* yang digunakan ditunjukkan pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Konfigurasi *site* pada simulasi Atoll

Konfigurasi	Transmitter		
	Sektor 1	Sektor 2	Sektor 3
<i>Antenna Type</i>	APE4516R1v06		
<i>Antenna Height (m)</i>	40		
<i>Azimuth (°)</i>	0	150	220
<i>Mechanocal Downtilt (°)</i>	2	1	2
<i>Electrical Downtilt (°)</i>	RET	RET	RET

5. *Site Existing*

Site existing merupakan hasil dari simulasi Atoll yang dilakukan terhadap beberapa konfigurasi yang dilakukan pada saat melakukan simulasi terhadap data *site existing* yang digunakan dan hasil yang didapatkan berupa *coverage prediction* secara otomatis dapat mengetahui koordinat suatu *site* terhadap *latitude*, *longitude*, dan cakupan wilayah *site* yang dipancarkan oleh antenna sektoral.



Gambar 3.9 *Coverage Prediction Site CKR111*

3.5. PARAMETER HASIL SIMULASI

Parameter hasil simulasi merupakan pengamatan hasil optimasi jaringan LTE pada *site* CKR111 Pasirgembong, Cikarang, parameter hasil simulasi yang digunakan sebagai acuan dalam pengamatan optimasi jaringan LTE berdasarkan *coverage prediction* berupa pengamatan terhadap *Coverage by Transmitter*, *Effective Signal Analysis*, dan *Coverage by C/(I+N) Level* parameter dari hasil pengamatan terhadap optimasi jaringan tersebut merupakan parameter prediksi pada simulasi Atoll yang saling berhubungan dengan parameter yang digunakan pada *physical tuning* untuk menentukan PCI, RSRP, dan SINR pada jaringan LTE terhadap lokasi pelanggan yang melakukan *complain* atau lokasi pelanggan terjadi *bad spot*.

3.5.1 COVERAGE BY TRANSMITTER

Coverage by transmitter merupakan parameter prediksi pada simulasi Atoll yang berhubungan dengan parameter yang terdapat pada optimasi jaringan LTE yaitu parameter *physical cell identity* (PCI) bertujuan untuk melakukan identitas terhadap *coverage area*, kode unik, dan urutan setiap antenna sektoral yang terdapat pada *site* CKR111 sesuai indikator parameter yang ditentukan[18]. Berdasarkan warna setiap antenna sektoral, dimana pada antenna sektor pertama ditandai dengan indicator warna merah dengan PCI (204), pada antenna sektor kedua ditandai dengan indicator warna hijau dengan PCI (205), dan pada antenna sektor ketiga ditandai dengan indicator warna biru dengan PCI (206). Untuk lebih jelasnya ditunjukkan pada tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Parameter *indicator* PCI *site* CKR11[18]






No	Kode PCI	Warna <i>Indicator</i>
1	204	Red
2	205	Green
3	206	Blue

3.5.2 EFFECTIVE SIGNAL ANALYSIS

Effective signal analysis merupakan parameter prediksi pada simulasi Atoll yang berhubungan dengan parameter yang terdapat pada optimasi

jaringan LTE yaitu parameter *Reference Signal Received Power* (RSRP) bertujuan untuk memperoleh hasil pengukuran power yang diterima EnodeB ke *User Equipment* (UE) pada jaringan LTE. Terdapat *indicator* pengukuran *prediction* parameter *effective signal analysis* berdasarkan ketentuan standar *indicator* provider Telkomsel[19]. Dimana setiap warna *indicator* parameter tersebut mempunyai nilai power yang diterima berbeda-beda, terdapat 5 kategori warna yang menunjukkan *range* nilai RSRP berdasarkan KPI provider Telkomsel seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 *Range* Nilai RSRP Provider Telkomsel[19]

<i>Range</i> (dBm)	Kategori	Warna Indikator
-80 sampai 0	Sangat baik	
-95 sampai -80	Baik	
-100 sampai -95	Normal	
-110 sampai -100	Buruk	
-150 sampai -110	Sangat buruk	

3.5.3 COVERAGE BY C/(I+N) LEVEL

Coverage by C/(I+N) Level merupakan parameter yang berhubungan dengan parameter SINR (*Signal to Interference Noise Ratio*) yang melakukan perbandingan antara sinyal utama yang terdapat interferensi yang dipancarkan dibanding sinyal utama yang tercampur *noise background*[20]. Pada penelitian ini terdapat 5 kategori nilai *range* SINR sesuai dengan standar KPI provider Telkomsel. Untuk lebih jelasnya dapat ditunjukkan pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 *Range* Nilai SINR Provider Telkomsel[20]

<i>Range</i> (dBm)	Kategori	Warna Indikator
20 sampai 30	Sangat baik	
10 sampai 20	Baik	
0 sampai 10	Normal	
-5 sampai 0	Buruk	
-25 sampai -5	Sangat buruk	

3.1. SKENARIO SIMULASI

Skenario simulasi dilakukan untuk melakukan perbandingan nilai yang di dapatkan pada saat melakukan percobaan pengukuran nilai terhadap parameter yang telah di tentukan atau sebagai acuan dalam melakukan optimasi jaringan LTE metode *physical tuning* pada simulasi Atoll agar dapat membandingkan nilai parameter maka terdapat beberapa percobaan yang dilakukan dalam mengubah perangkat fisik guna untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal. Agar lebih spesifik untuk mengetahui apa saja yang dilakukan dalam melakukan simulasi Atoll pada skenario simulasi pada penelitian ini bahwasanya terdapat beberapa skenario dalam melakukan pembatasan parameter *azimuth* dan *mechanical tilting*, dimana nilai *electrical tilting* diubah secara otomatis tanpa harus mengubah perangkat fisik menggunakan suatu *module* atau alat yang digunakan yaitu RET (*Remote Electrical Tilt*). Untuk nilai sudut *azimuth* yang digunakan untuk simulasi berupa nilai 10°, 20°, 30° dan untuk perubahan terhadap *mechanical tilting* akan dilakukan simulasi dengan nilai 0° sampai 5° paada *software* Atoll tujuannya untuk mendapatkan hasil optimasi pada sektor 1 khususnya lokasi pelanggan yang melakukan *complain*. Pembagian skema pada sektor 1 dapat dilihat pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Skenario Simulasi Optimasi

Sektor 1	Skenario														
	1					2					3				
<i>Azimuth</i> (°)	0					10					20				
<i>M – Tilt</i> (°)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<i>E – Tilt</i> (°)	RET					RET					RET				

Penentuan sudut *azimuth* 10° merupakan semulasi Atoll menggunakan data ENGPART.Poca sudut *azimuth* sebelum optimasi jaringan LTE

dilakukan. Penelitian ini memiliki 5 skenario optimasi pada sektor 1 dengan simulasi Atoll, untuk sudut *azimuth* 10° berdasarkan pemilihan untuk melakukan skenario dalam optimasi jaringan untuk membandingkan hasil sebelum dan setelah optimasi, dan untuk sudut *azimuth* 20° berdasarkan pemilihan untuk melakukan skenario dalam optimasi jaringan untuk membandingkan hasil sebelum dan setelah optimasi agar dapat menentukan jarak sudut tiap *azimuth* skenario sebesar 10° . Pada *mechanical tilt* pemilihan besaran derajat perubahan pada antena sektor 1 untuk melakukan skenario optimasi jaringan LTE sebesar 0° sampai 5° dimana nilai yang digunakan masih sesuai dengan spesifikasi antena yang digunakan. Sesuai pada Tabel 3.8 Skenario Simulasi Optimasi dimana pada skenario satu dilakukan pengaturan *azimuth* sebesar 0° dan pengaturan *mechanical tilt* sebesar 1° sampai 5° , skenario kedua dilakukan pengaturan terhadap *azimuth* sebesar 10° dan pengaturan *mechanical tilt* sebesar 1° sampai 5° , dan untuk skenario ketiga dilakukan pengaturan terhadap *azimuth* sebesar 20° dan pengaturan *mechanical tilt* sebesar 1° sampai 5° .