

## BAB IV

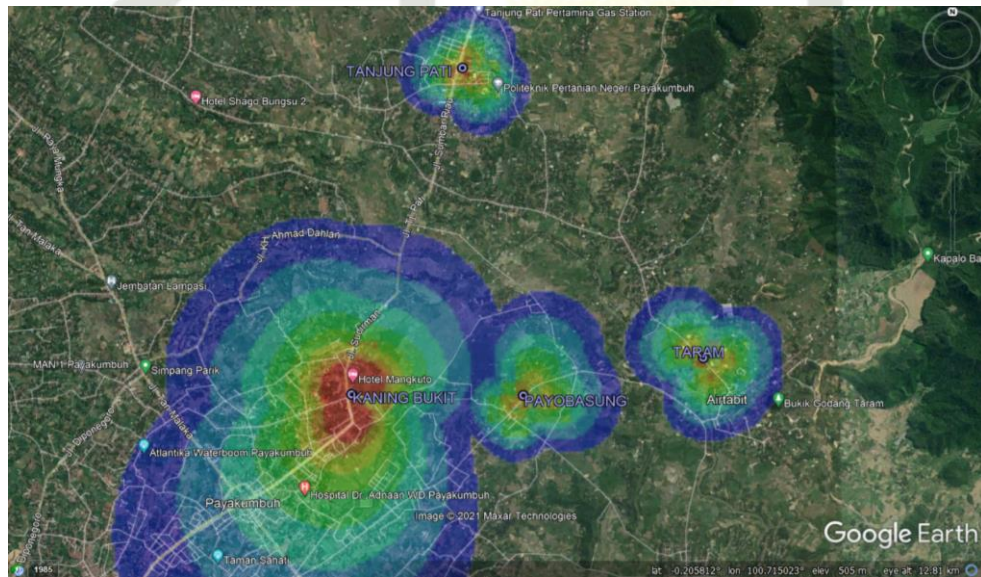
### HASIL PENELITIAN

#### 4.1 Simulasi Eksisting

Simulasi eksisting adalah simulasi awal yang dilakukan dengan tujuan untuk melihat permasalahan yang terjadi di daerah yang menjadi studi kasus pada penelitian ini. Hasil dari simulasi eksisting ini akan disesuaikan dengan praduga permasalahan yang dirasakan langsung di wilayah penelitian tersebut. Dari penyusunan hasil ini akan diketahui apakah kondisi jaringan di wilayah ini memang mengalami *problem*/masalah, sehingga dapat ditindak lanjut untuk melakukan penelitian di wilayah ini. Berikut adalah data hasil simulasi eksisting untuk setiap parameter dalam penelitian ini;

##### 4.1.1. RSRP

Untuk parameter RSRP atau bisa disebut juga dengan jarak jangkauan atau *coverage* jaringan yang dipancarkan oleh *site*. Gambar ini akan menunjukkan *coverage* jaringan setiap *site* yang berada disekeliling wilayah yang menjadi studi kasus pada penelitian ini;



Gambar 4.1. Coverage RSRP

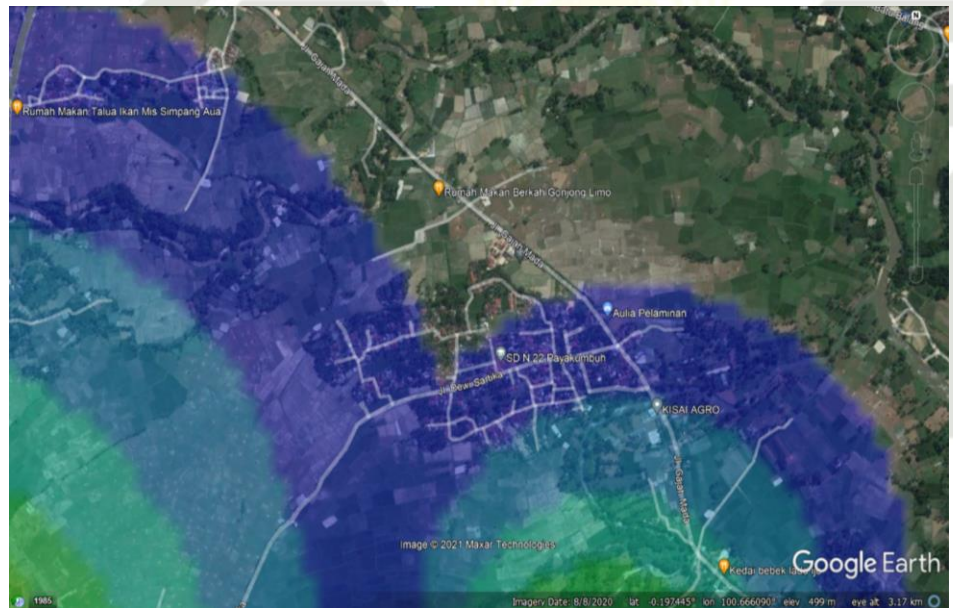
Gambar 4.1 di atas merupakan hasil cakupan dari RSRP jaringan atau *coverage* jaringan yang diperoleh dari simulasi eksisting. Dari gambar tersebut dapat kita ketahui bagaimana kinerja dari ke-4 *site* yang ada disekitaran wilayah penelitian, dan dari hasil simulasi tersebut didapatkan bahwa hanya ada satu *site* yang memiliki wilayah *coverage* yang cukup luas yaitu *site* Kaning Bukit. Sedangkan untuk ketiga *site* lainnya (Payobasung, Taram, dan Tanjung Pati) hanya memiliki wilayah cakupan yang cukup kecil.

Tabel 4.1. Range RSRP

Nilai	Keterangan	warna
$\geq -71$ dBm	Sangat Baik	Merah
$< -71$ dBm sampai $\leq -81$ dBm	Baik	Kuning
$< -81$ dBm sampai $\leq -91$ dBm	Normal	Hijau
$< -91$ dBm sampai $\leq -110$ dBm	Buruk	Cyan
$< -110$ dBm	Sangat buruk	Biru

Tabel diatas 4.1 merupakan penjelasan dari tingkatan level signal yang dipancarkan oleh setiap *site*. Dari histogram tersebut bisa disimpulkan mengenai level performa jaringan di suatu wilayah/daerah berdasarkan kondisi warna yang ada di daerah *coverage site*.

Untuk wilayah yang menjadi studi kasus pada penelitian ini sendiri yaitu, Koto Baru Payobasung dapat dilihat pada gambar di bawah ini;



Gambar 4.2. RSRP wilayah Studi Kasus

Dari gambar 4.2 hasil simulasi eksisting tersebut dapat kita lihat bahwa kualitas dari *coverage* jaringan yang ada di wilayah Koto Baru berada pada level warna biru tua 75 % dan sebesar 25% lainnya tidak tercoverage oleh site manapun. Dari histogram sebelumnya dijelaskan bahwa daerah yang berwarna berwarna biru tua memiliki nilai RSRP sebesar -110 sampai dengan 140 dBm.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Selanjutnya untuk data lebih jelasnya mengenai data *coverage* RSRP *site*, dan jarak *site* ke daerah studi kasus pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini;

Tabel 4.2. poin analisis RSRP wilayah studi kasus

Cell	Distance (m)	RSRP (dBm)
PAYOBASUNG_1	1.320	-107,54
KANING BUKIT_1	2.641	-111,85
TARAM_3	2.715	

Dari tabel 4.2 di atas dapat dilihat bahwa jarak antara *site* dengan wilayah studi kasus penelitian yang cukup jauh. Dari empat *site* yang berada disekitaran wilayah studi kasus penelitian ini hanya ada dua *site* yang *cover* wilayah ini pada parameter RSRP ini, yaitu *site* Kaning Bukit dan Payobasung. Untuk *site* Kaning bukit sendiri berjarak sekitar 2.6 km dari wilayah studi kasus, sedangkan untuk *site* Payobasung berjarak 1,3 km dari wilayah studi kasus penelitian. Untuk daya terima dan RSRP sendiri, *coverage* terbaik berada pada nilai -107 dBm dan terburuk berada pada nilai -124 dBm.

*Coverage area* yang diberikan *site* untuk wilayah koto baru ini sendiri berasal dari *site* Kaning Bukit sel 1 dan payobasung sel 1. Dikarenakan antena sektoral *site* pada kedua *site* tersebut sedikit mengarah ke daerah koto baru. Dan dari *coverage* yang diberikan oleh dua *site* tersebut hanya mampu *cover* 75% area koto baru, sedangkan untuk 25% lainnya tidak mendapat *coverage* sedikitpun.

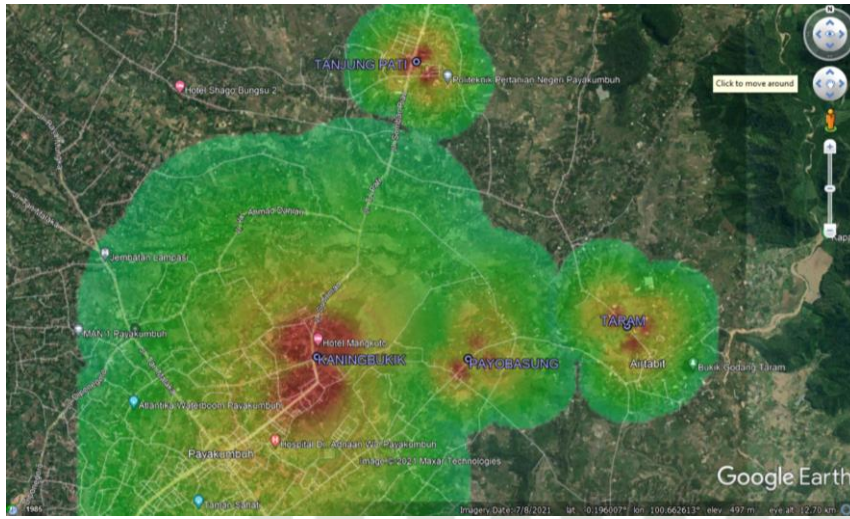
Dari penjelsan gambar *coverage area* berdasarkan interval warna dan tabel analisis point pada wilayah studi kasus penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa performa jaringan pada parameter RSRP ini berada pada kondisi yang sangat buruk. Dan untuk nilai rata-rata pada parameter RSRP di wilayah koto baru ini berada pada angka -110 dBm.

#### 4.1.2 SINR

Pada parameter SINR ini kita dapat mengetahui kualitas jaringan yang bisa diterima dan dinikmati oleh pengguna. Jadi parameter ini akan menunjukkan kekuatan sinyal yang real dilapangan setelah ditransmisikan dan juga setelah mengalami *noise* selama transmisiannya. Dari hasil simulasi eksisting didapatkan hasil sebagai berikut;

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.3. Coverage SINR

Gambar 4.3 di atas merupakan gambar kondisi jaringan yang sudah terkontaminasi dengan berbagai *noise* (gangguan) yang terjadi atau kondisi SINR jaringan radio dipancarkan oleh setiap site. Sehingga dapat kita simpulkan bahwa ini merupakan kondisi jaringan yang real atau kondisi jaringan yang diterima dan dinikmati langsung oleh para pelanggan. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa untuk parameter ini, *coverage* dari *site* sudah cukup baik. Hal ini bida dibilang demikian karena untuk jangkauan terjauh setiap *site* sudah berada dalam level kondisi hijau, yang mana dari interval warnanya kondisi ini sudah berada dalam kondisi normal. Dan untuk nilainya dalam versi numeriknya dapat dilihat pada tabel di bawah ini;

Tabel 4.3. Range SINR

Nilai	Keterangan	Warna
16 dB sampai 30 dB	Sangat Baik	Merah
1 dB sampai 15 dB	Baik	Kuning
0 dB sampai -5 dB	Normal	Hijau
-1 dB sampai -6 dB	Buruk	Cyan
-12 dB sampai -20 dB	Sangat buruk	Biru

Dari tabel 4.3 di atas dapat kita ketahui bahwa untuk daerah yang memiliki level warna merah memiliki interval nilai SINR sebesar 16 dB sampai dengan 30 dB, dan daerah dengan kondisi warna merah ini merupakan daerah dengan nilai SINR yang berada pada kategori sangat baik. Selanjutnya untuk daerah yang memiliki level warna kuning, dari tabel



sebelumnya dapat dilihat bahwa untuk daerah dengan warna kuning ini memiliki interval nilai SINR dari 1 dB sampai dengan 15 dB, dan daerah ini merupakan daerah yang kualitas nilai SINR nya berada pada kategori yang baik. Selanjutnya untuk daerah yang memiliki level warna hijau, pada tabel dituliskan bahwa daerah ini memiliki nilai SINR mulai dari -5 dB sampai dengan 0 dB, dan untuk daerah dengan kondisi warna hijau ini merupakan daerah dengan kondisi SINR yang berada pada kategori normal. Sedangkan kualitas jaringan pada daerah studi kasus penelitian atau daerah Koto Baru untuk lebih jelasnya dapat dilihat dari gambar di bawah ini;



Gambar 4.4. SINR di wilayah studi kasus

Dapat kita lihat dari gambar 4.4 di atas bahwa kualitas jaringan di wilayah Koto Baru mayoritas berada pada level warna hijau dan beberapa bagian berada pada level warna kuning. Untuk daerah yang berwarna kuning sendiri, seperti yang telah disebutkan sebelumnya daerah ini memiliki interval nilai dari 1 dB sampai dengan 15 dB, sedangkan untuk daerah yang berwarna hijau, juga telah disebutkan sebelumnya bahwa daerah ini berada pada interval nilai dari -5 dB sampai dengan 0 dB. Sedangkan untuk lebih jelasnya mengenai kondisi nilai parameter SINR dapat dilihat pada tabel analisis point dibawah ini;

Tabel 4.4. Poin analisis SINR wilayah studi kasus

Cell	Distance (m)	RS C/(I+N) (dB)
PAYOBASUNG_1	1.320	-1,94
KANING BUKIT_1	2.641	-3,43
TARAM_3	2.715	

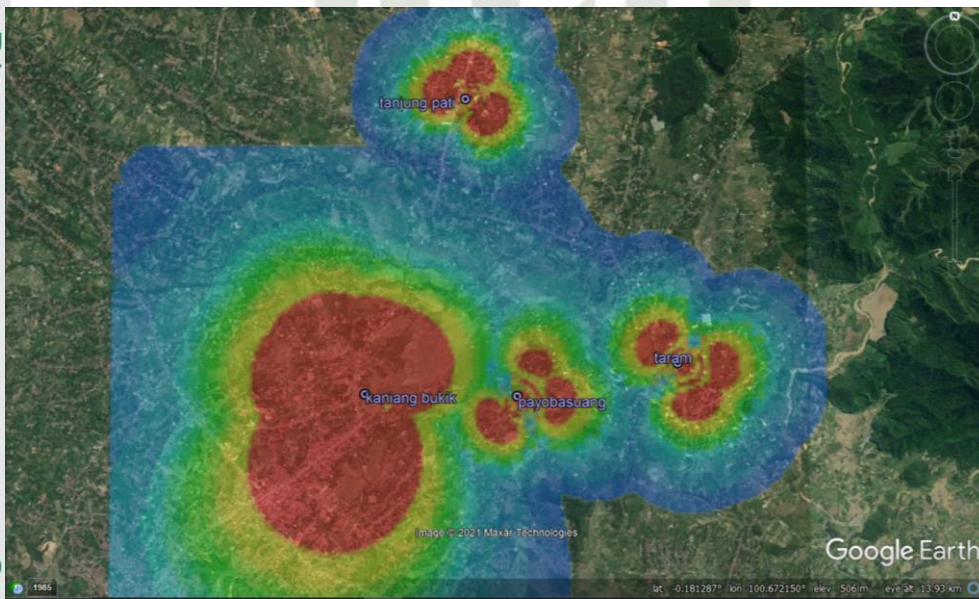
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan tabel 4.4 point analisis daerah studi kasus penelitian atau daerah koto ini nilai SINR terbaik berada pada angka -1,94 dB dan untuk nilai terendah berada pada angka -3,43 dB. Yang mana untuk nilai terbaik berasal dari *coverage site* PAYOBASUNG sel 1, dan untuk nilai terendah berasal dari site KANING BUKIT sel 1. Dan untuk nilai rata-rata SINR di wilayah koto baru ini berada pada angka -2 dB.

#### 4.1.3 Throughput

Pada parameter ini kita dapat mengetahui kecepatan jaringan pada suatu daerah, dan biasanya semakin jauh jarak suatu *site* ke suatu daerah maka kecepatan jaringannya juga akan menurun. Berikut adalah gambar hasil simulasi eksisting untuk *Throughput*;



Gambar 4.5. Coverage Throughput

Untuk kondisi *throughput* jaringan di wilayah Koto Baru, dapat kita lihat dari gambar dibawah ini;

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Gambar 4.6. Throughput di wilayah studi kasus

Dengan parameter warna sebagai berikut;

Tabel 4.5. Range throughput

Nilai (kbps)	Keterangan	Warna
Greater than 40.000	Very good	Red
30.000 up to 40.000	Good	Yellow
20.000 up to 30.000	Normal	Green
10.000 up to 20.000	Bad	Cyan
0 up to 10.000	Very Bad	Blue

Dari gambar 4.6 tersebut dapat kita ketahui bahwa kecepatan jaringan di wilayah Koto Baru berada pada level warna biru muda dan hijau. Dan untuk kecepatan jaringannya pada area berwarna biru muda dengan 12 kbps dan area hijau dengan 26 kbps.

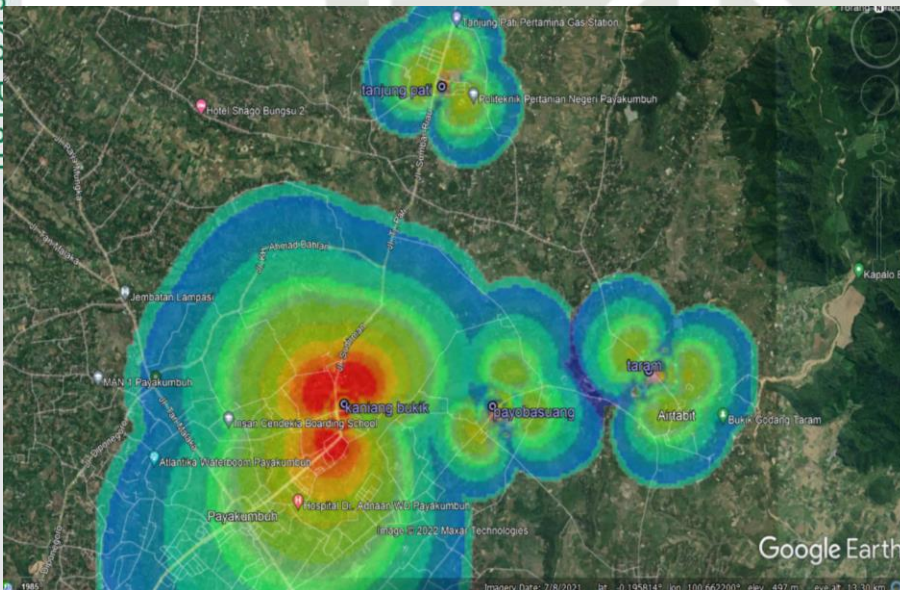
Berdasarkan penjelasan dari setiap parameter pada penelitian ini dapat kita simpulkan bahwa performa jaringan di wilayah studi kasus penelitian ini yaitu; RSRP berada pada kondisi yang sangat buruk dengan nilai rata-rata -110 dBm, untuk SINR berada pada kondisi yang normal dengan nilai rata-rata -1 dB, sedangkan untuk *throughput* berada pada kondisi yang buruk dengan nilai rata-rata 739 kbps.

Sehingga dari simulasi eksisting yang dilakukan telah membuktikan bahwa performa jaringan pada wilayah studi kasus ini memang berada pada kondisi yang tidak baik. Sehingga wajar saja muncul berbagai keluhan yang diberikan oleh para pengguna di wilayah studi kasus ini.

## 2. Automatic Cell Planning (ACP)

ACP (*Automatic Cell Planning*) merupakan suatu skema optimasi jaringan dengan tujuan untuk mengubah nilai parameter antena site, baik itu untuk *mechanical tilt*, *electrical tilt*, *azimuth*, *beam power*, dan *height* antena sektoral. Dengan perubahan yang terjadi pada setiap parameter antena tersebut diharapkan *coverage site* lebih meningkat dari sebelumnya.

Adapun hasil simulasi optimasi dengan menerapkan skema optimasi ini dapat dilihat dari gambar dibawah ini;



Gambar 4.7. Hasil simulasi ACP

Gambar 4.7 hasil simulasi dengan teknik optimasi ACP diatas merupakan gambar hasil teknik optimasi untuk semua parameter dalam penelitian ini. Baik itu untuk parameter RSRP, SINR, dan *Throughput* jaringan. Secara keseluruhan dapat dilihat bahwa *coverage area* dari kinerja ke4 eNodeB sudah lebih luas dari yang sebelumnya, yaitu dibandingkan dengan simulasi eksisting yang telah dijelaskan sebelumnya. Namun untuk melihat terjadinya peningkatan atau tidaknya untuk setiap parameter, dapat dilihat dari pembahasan per parameter yang akan dijelaskan dibawah ini;

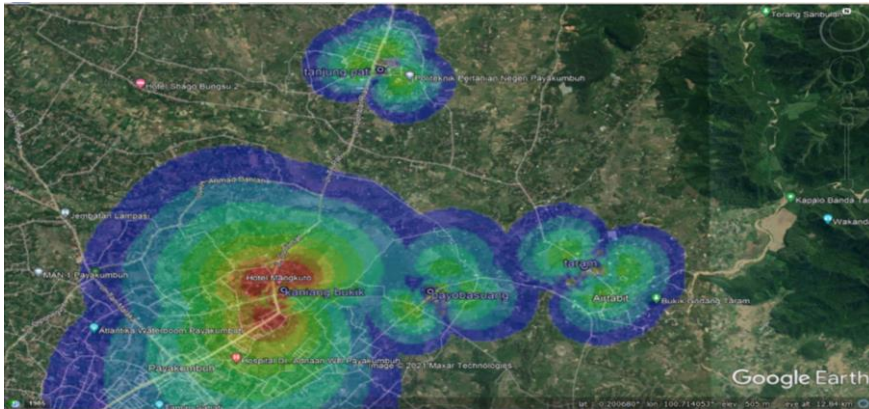
### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

4.2.1 RSRP

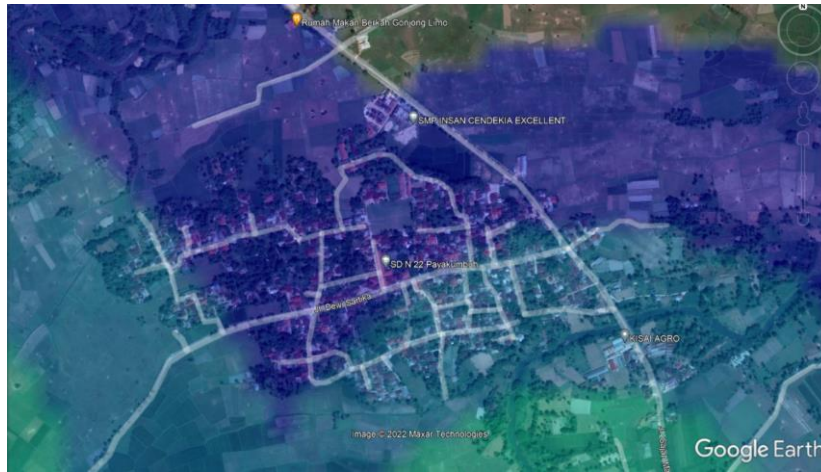


Gambar 4.8. Coverage RSRP ACP

Gambar 4.8 di atas menunjukkan hasil optimasi dengan menggunakan teknik *Automatic Cell Planning (ACP)* pada parameter RSRP. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa secara keseluruhan cakupan *coverage area site* tidak mengalami peningkatan yang begitu signifikan. Selain itu untuk *coverage area* yang diberikan masing-masing *site* juga deminikan, *coverage area* terbaik hanya diberikan oleh *site* kening bukit. Sedangkan untuk ketiga *site* lainnya untuk *coverage RSRP* nya masih bisa dibilang optimal, hal ini dibuktikan dari gambar tersebut bahwa *coverage* areanya yang masih terbilang begitu kecil. Selain itu nilai *coverage area* ketiga *site* ini mayoritas berada pada level kategori warna hijau yang berarti wilayah ini berada dalam kategori nilai RSRP normal, sedangkan untuk daerah yang memiliki kategori warna merah (sangat baik) tidak ada sedikitpun dan untuk daerah dengan kategori warna kuning (baik) hanya relatif kecil. Oleh karena itu bisa dikatakan bahwa ketiga *site* ini masih belum berada pada performa optimalnya.

Selanjutnya bagaimana kondisi nilai RSRP pada wilayah studi kasus penelitian. apakah terjadi peningkatan dari yang sebelumnya? dan apakah permasalahan nilai yang sangat buruk pada simulasi sebelumnya sudah dapat teratasi dengan menggunakan teknik optimasi ACP ini. hal tersebut dapat dilihat dari gambar hasil simulasi dibawah ini;

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.9. RSRP wilayah studi kasus penelitian

Pada gambar 4.9 di atas dapat dilihat kualitas *coverage area* yang diberikan site di lokasi wilayah studi kasus penelitian. Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa kualitas jaringan pada parameter RSRP ini berada pada kualitas warna biru muda dan biru tua. Berdasarkan gambar tersebut apabila kita bandingkan dengan kualitas *coverage* dari simulasi eksisting sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa pada simulasi dengan menggunakan teknik ACP ini meningkatkan *coverage area* terutama di wilayah studi kasus penelitian ini. Yang mana pada simulasi eksisting sebelumnya 25% wilayah studi kasus penelitian tidak tercover sedikitpun. Sedangkan setelah penggunaan teknik optimasi ACP ini secara keseluruhan wilayah studi kasus penelitian sudah tercover. Namun untuk kualitas jaringan pada parameter ini masih bermasalah, berikut adalah tabel poin analisis untuk mengetahui nilai RSRP dalam versi numeriknya;

Tabel 4.6. Poin analisis RSRP ACP

Cell	Distance (m)	RSRP (dBm)
PAYOBASUNG_1	1.242	-103,35
KANINGBUKIT_1	2.726	-109,54
TARAM_3	2.729	-122,97

Dari tabel 4.6 poin analisis yang telah ditampilkan di atas maka dapat sama-sama diketahui bahwa kualitas jaringan untuk parameter RSRP di wilayah Koto Baru, dan juga kita dapat mengetahui jarak antara setiap *site* dengan wilayah Koto Baru ini. Berdasarkan tabel yang disajikan diatas dapat diketahui bahwa untuk parameter RSRP ini memiliki nilai terbaik sebesar -103,35 dBm. Nilai terbaik ini diberikan oleh *site* PAYOBASUNG sel 1. Dan



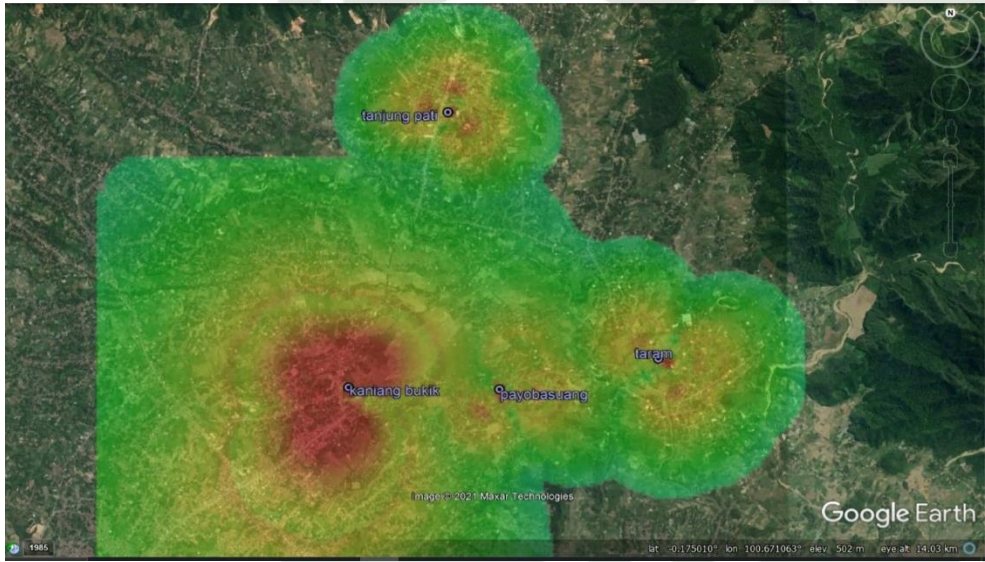
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

apabila kita bandingkan dengan simulasi eksisting sebelumnya tentunya hasil dari simulasi skema ACP ini memberikan peningkatan nilai. Namun untuk peningkatan yang terjadi ini, kondisinya masih berada pada zona yang buruk. Sehingga permasalahan yang muncul belum dapat teratasi dengan menggunakan skema optimasi ini.

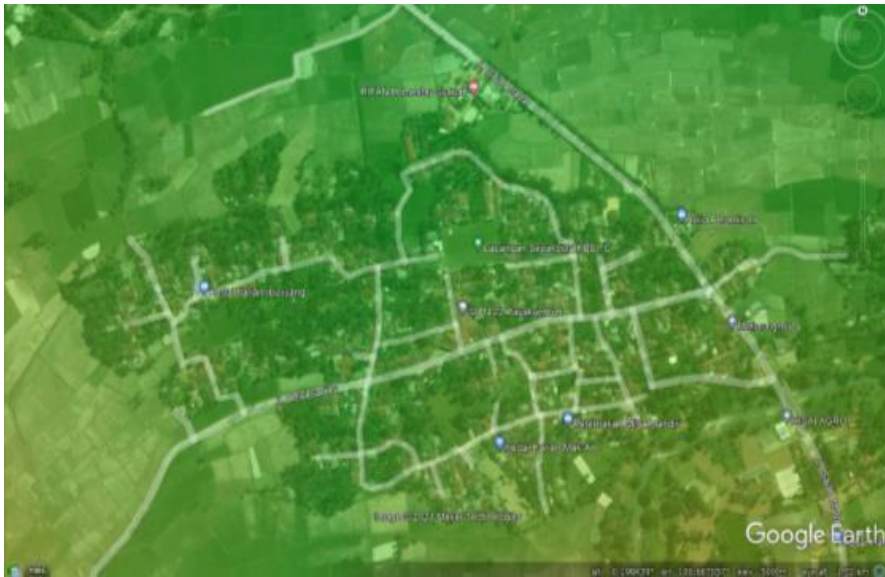
#### 4.2.2 SINR

Pada parameter SINR ini, simulasi optimasi yang dilakukan akan menjelaskan kondisi performa jaringan yang real disetiap wilayah *coverage site* setelah terjadinya interferensi dan *noise* selama proses pentransmision jaringan. Sehingga dapat disimpulkan juga bahwa semakin jauh jarak suatu daerah dari sebuah eNodeB maka kualitas jaringan atau performa jaringan pada parameter ini di wilayah tersebut akan semakin kurang baik. Berikut adalah hasil simulasi setelah penggunaan teknik koptimasi ACP pada parameter SINR;



Gambar 4.10 di atas menunjukkan hasil simulasi optimasi setelah penerapamn teknik optimasi ACP dilakukan untuk setiap *site* yang ada. Dari gambar tersebut dapat dilihat dan diketahui bahwa kualitas performasi jaringan untuk parameter SINR sudah cukup baik. Hal ini dapat dilihat dari warna *coverage* jaringan yang diberikan setiap *site* tersebut. yang mana apabila kita lihat dari tabel rentang nilai parameter SINR pada bab sebelumnya, maka akan kita dapatkan bahwa performa jaringan sudah baik. Hal ini dikarenakan, berdasarekan gambar yangh disajikan diatas menunjukkan bahwa kondisi *coverage area* terjauh *site* berada pada kondisi zona hijau. Dan dari tabel rentang nilai tersebut menunjukkan bahwa daerah yang memmiliki zona hijau tersebut berada dalam kondis performa jaringan yang normal. Namun bagaimanakah untuk performa jaringan untuk parameter SINR di wilayah studi kasus

penelitian (Koto Baru) ini sendiri? Mengenai hal tersebut dapat dilihat dari gambar di bawah ini;



Gambar 4.11. SINR wilayah studi kasus penelitian

Gambar 4.11 di atas menunjukkan kondisi performa jaringan di wilayah Koto Baru pada parameter SINR. Dikarenakan jarak daerah ini dengan setiap *site* yang ada cukup jauh, sehingga dengan kondisi yang seperti itu maka kualitas performa jaringan pada wilayah ini juga akan semakin berkurang. Namun apabila kita lihat dari gambar yang disajikan diatas, dapat sama-sama diketahui bahwa kondisi performa jaringan di wilayah ini terbagi menjadi dua buah kategori, yang pertama yaitu berada pada kategori zona hijau dan yang kedua terdapat juga beberapa tempat yang berada pada zona hijau kekuningan. Apabila kita lihat dari tabel rentang nilai SINR pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa pada daerah ini memiliki rentang nilai untuk SINR dari -5 dB (terendah) sampai dengan 0 dB (terbaik). Sedangkan untuk daerah yang hijau kekuningan sendiri berada pada kategori warna kuning, namun untuk nilainya berada pada beberapa nilai terendah pada rentang nilai untuk zona kuning tersebut. Untuk rentang nilai pada zona kuning itu sendiri berada pada rentang nilai 1 dB (terendah) sampai dengan 15 dB (terbaik).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



- Hak Cipta Diindungi Undang-Undang
- © Hak cipta milik UIN Suska Riau
- Sateh Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

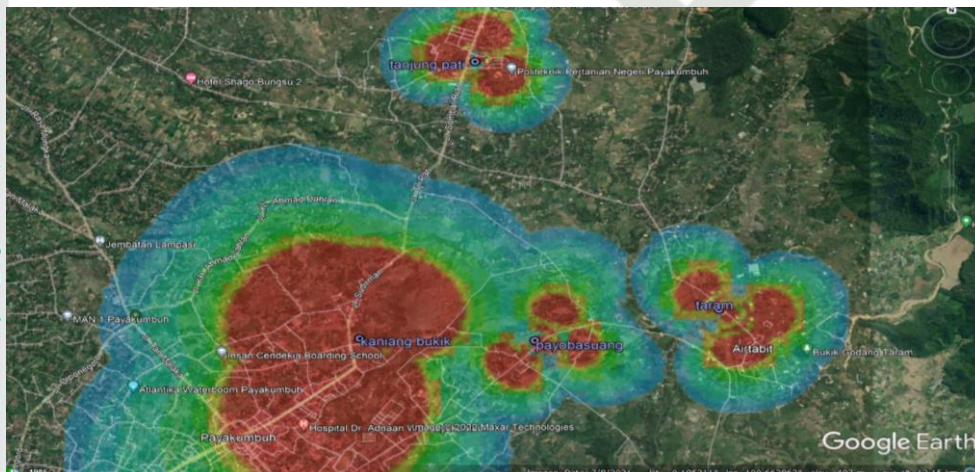
Tabel 4.7. Poin analisis SINR ACP

Cell	Distance (m)	RS C/(I+N) (dB)
PAYOBASUNG_1	1.242	4,32
KANINGBUKIT_1	2.726	1
TARAM_3	2.715	

Dari tabel 4.7 poin analisis yang telah disajikan di atas dapat sama-sama kita ketahui tentang berapa nilai untuk parameter SINR dari hasil penerapan skema optimasi ACP. Selain itu, dari tabel tersebut kita juga dapat mengetahui jarak antara setiap *site* ke daerah wilayah studi kasus penelitian di dalam penelitian ini. Untuk hasil simulasi penerapan skema optimasi ACP ini, dapat diketahui bahwa nilai terbaik SINR berada pada angka 4,32 dB. Nilai terbaik ini dinerikan atau berasal dari *coverage* yang diberikan oleh *site* PAYOBASUNG sel 1, selain itu *site* KANIANG\_BUKIT sel 1 juga memberikan *coverage* terhadap wilayah studi kasus dengan nilai 1 dB. Sehingga dapat disimpulkan bahwa untuk parameter SINR ini, *coverage* untuk wilayah studi kasus berasal dari 2 buah *site* yaitu *site* PAYOBASUNG\_1 dan *site* KANING\_BUKIT\_1.

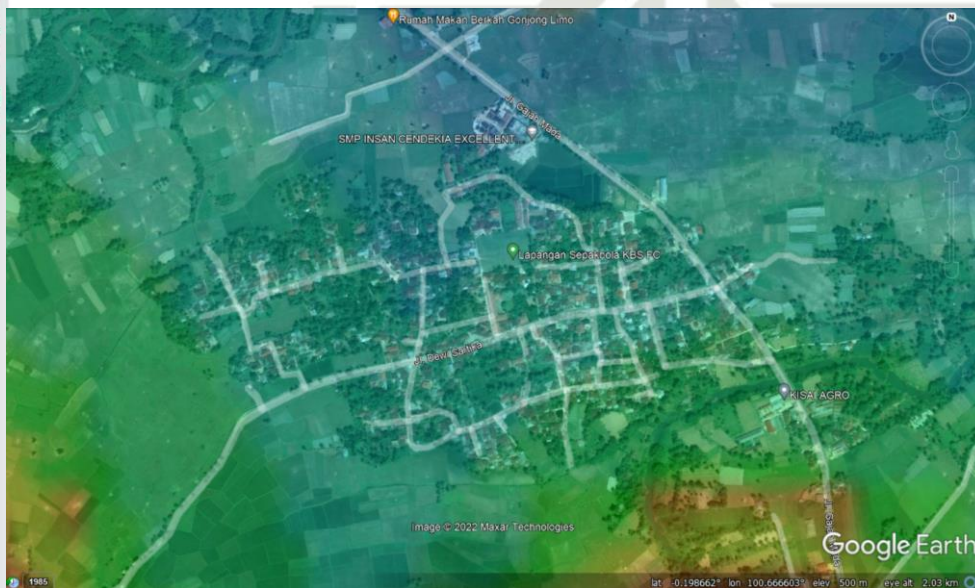
#### 4.2.3. Throughput

Untuk parameter throughput jaringan ini, seperti yang telah dijelaskan sebelumnya pada simulasi eksisting, dimana pada parameter ini memiliki sebuah *trouble* yang mana hasil simulasi menunjukkan bahwa kecepatan jaringan di wilayah yang menjadi wilayah studi kasus penelitian masih berada dalam kategori yang buruk. Namun setelah dilakukannya teknik optimasi *Automatic Cell Planning* (ACP) ini didapatkan hasil seperti gambar dibawah ini;



Gambar 4.12. Coverage Throughput ACP

Gambar 4.12 di atas merupakan gambar hasil simulasi untuk parameter throughput jaringan untuk semua *site* yang ada. Dari gambar tersebut dapat dilihat besar jangkauan area yang disebarkan setiap *site*, dan untuk *site* yang memiliki jangkauan area yang besar masih dimiliki oleh *site* KANING BUKIT. Sementara untuk ketiga *site* lainnya masih memiliki jangkauan area yang masih tergolong kecil. Namun apabila kita bandingkan dengan simulasi eksisting sebelumnya sudah terdapat sedikit peningkatan dari ketiga *site* ini. Perbedaan ini dapat dilihat dari gambar dibawah ini;



Gambar 4.13. *Throughput* wilayah studi kasus penelitian

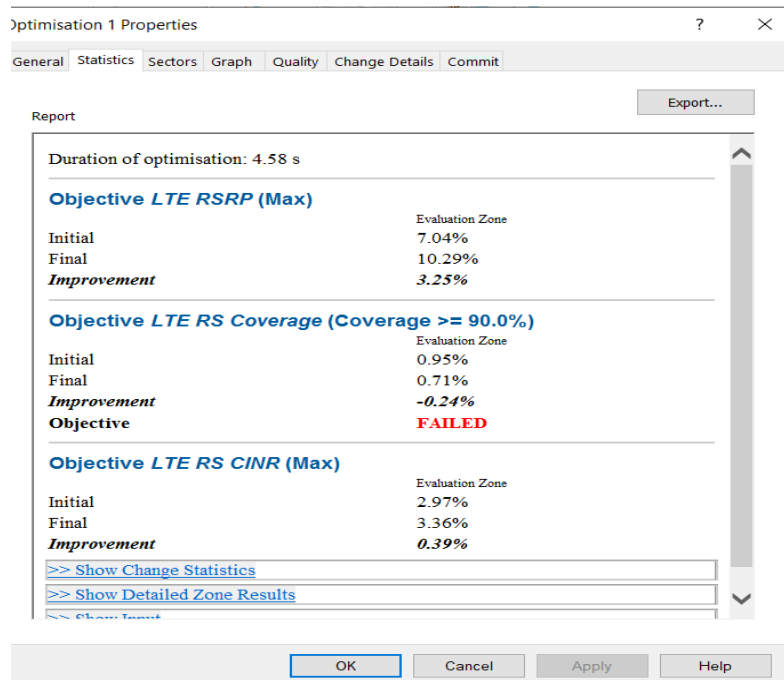
Dari 4.13 gambar yang ditampilkan di atas, dapat sama-sama dilihat bagaimana kondisi jaringan di wilayah Koto Baru untuk parameter *Throughput* setelah peneraman skema optimasi ACP. Yang mana dari gambar dapat terlihat bahwa kondisi untuk parameter ini mayoritas masih berada pada level warna biru muda. Sehingga apabila kita mengacu pada tabel keterangan kondisi nilai *throughput* pada bab sebelumnya, maka nilai *throughput* masih berada pada angka 10.000 sampai dengan 20.000 kbps. Dan untuk kondisi ini masih berada dalam kategori jaringan yang buruk.

#### 4.2.4 Statistik penggunaan teknik ACP

Pada statistik penggunaan atau penerapan skema ACP (*Automatic Cell Planning*) ini, akan diketahui apakah penerapan skema ini memberikan peningkatan terhadap kinerja setiap *site*. Dan peningkatan utama yang dilihat disini ialah peningkatan *coverage area* yang berikan



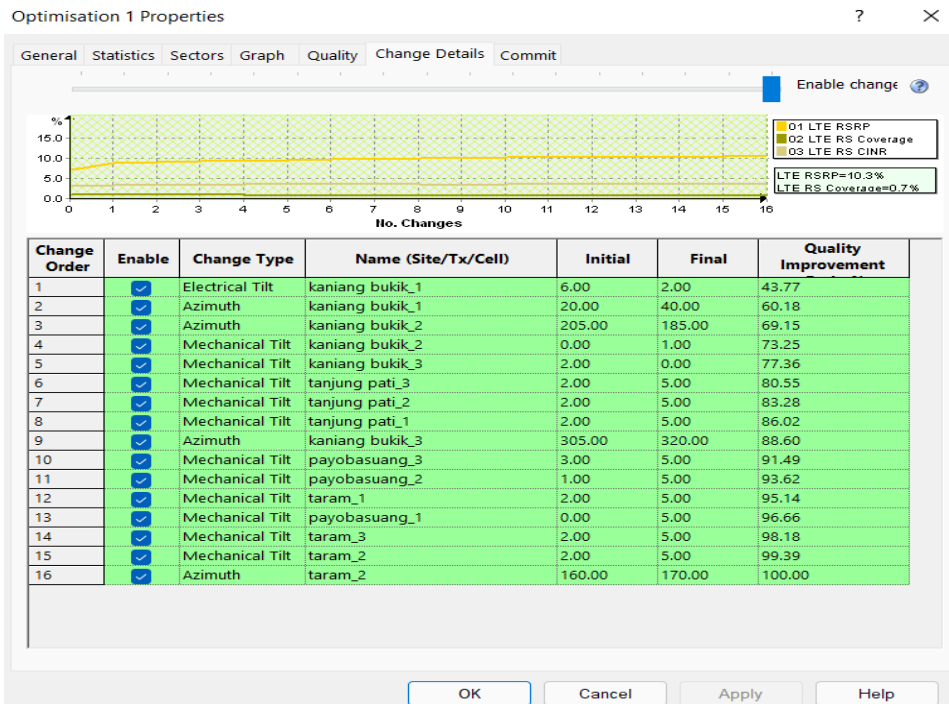
setiap *site*. Dan data statistik penggunaan skema ACP (*Automatic Cell Planning*) dapat dilihat dari gambar berikut ini;



Gambar 4.14. Statistik skema ACP

Dilihat dari gambar 4.14 yang ditampilkan di atas, dapat kita lihat bahwa untuk *coverage area* yang diberikan *site* untuk parameter RSRP dan SINR sudah mengalami improvemet yaitu: untuk RSRP sebesar 3,25% dan SINR sebesar 0,39%. Sedangkan untuk permasalahan *coverage area* yang sebelumnya memiliki masalah atau problem, dari penggunaan skema ini mengalami kegagalan. Sehingga dapat diketahui bahwa pada kondisi parameter RSRP pada penelepan skema ini, walaupun sudah menghasilkan sedikit peningkatan nilai dan mampu mengatasi permasalahan 25% area yang masih belum tercover jaringan pada simulasi eksisting. Namun hasilnya menunjukkan bahwa kondisi dari peningkatan *coverage area* ini masih berada dalam kondisi yang sama yaitu; masih dalam kondisi yang buruk.

Selanjutnya seperti yang telah disebutkan sebelumnya bahwa skema ACP (*Automatic Cell Planning*) ini bertujuan untuk mengubah *tilting*, *azimuth*, ketinggian, dan daya pancar antenna. Namun pada penelitian ini hanya mengubah *tilting* (*mechanical* atau *electrical*) dan *azimuth* antenna seperti yang telah disebutkan di bab 3 sebelumnya. Adapun untuk hasil perubahan parameter antenna yang dilakukan adalah sebagai berikut;



Gambar 4.15. Rekonfigurasi antenna

Berdasarkan gambar 4.15 di atas, dapat sama-sama kita lihat dan kita ketahui perubahan apa saja yang terjadi pada penerapan skema ACP (*Automatic Cell Planning*) ini. Perubahan pada parameter antenna ini terjadi kepada setiap site dalam penelitian ini.

Apabila kita lihat kembali tujuan penerapan skema ACP (*Automatic Cell Planning*) ini ialah untuk mendapatkan kombinasi parameter antenna terbaik agar *coverage area* yang diberikan *site* menjadi lebih baik dan optimal. Setelah dilakukan simulasi penelitian penerapan skema ini didapatkan hasil bahwa skema ini sudah meningkatkan *coverage area* yang diberikan setiap *site*, hal itu dibuktikan dengan 25% wilayah studi kasus penelitian yang sebelumnya belum tercover jaringan. Namun setelah simulasi penerapan skema ini sudah tercover jaringan. Akan tetapi peningkatan *coverage area* yang sebelumnya memiliki kondisi jaringan yang buruk, skema ini tidak berhasil mengatasinya.

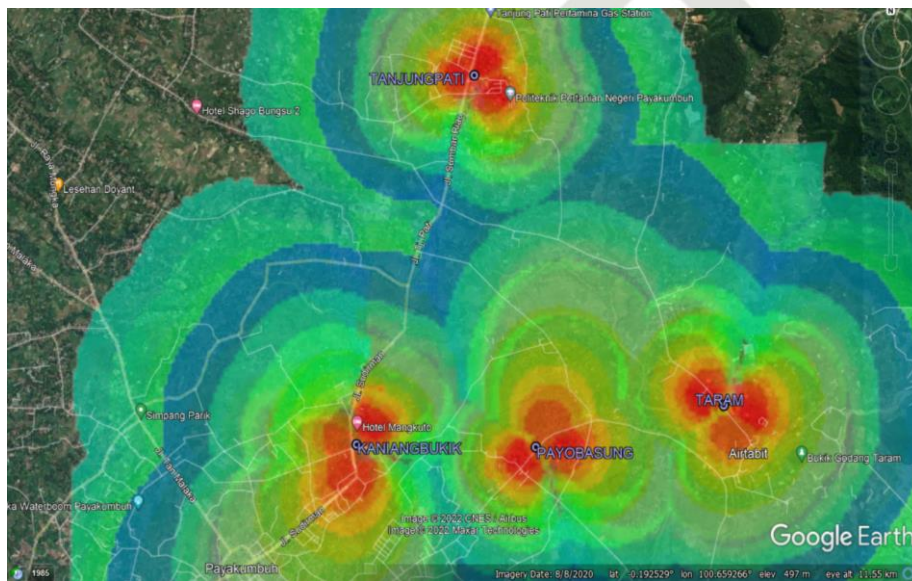
#### 4.3 Carrier Aggregation (CA)

Pada penerapan skema *Carrier Aggregation* (CA) ini ialah dengan menambahkan sebuah sinyal *carrier* (pembawa) baru kepada setiap sel di setiap *site*. Jadi setelah penambahan sinyal *carrier* baru ini, maka setiap sel akan memiliki 2 sinyal *carrier* (pembawa). Untuk penambahan sinyal *carrier* ini menggunakan skenario CA1 atau disebut juga dengan CADS1 (*Carrier Aggregation Deployment Scenario 1*). Yang mana skenario ini menambahkan sinyal *carrier* baru yang tepat bersebelahan dengan sinyal utama (sinyal sebelumnya), dan untuk



frekuensinya juga merupakan kelanjutan dari frekuensi utamanya. Setelah penerapan skema ini maka kedua sinyal *carrier* akan saling melengkapi untuk memberikan pelayanan terhadap *user*, dan ini akan menyebabkan kepadatan trafik menurun sehingga kecepatan jaringan mengalami peningkatan. Untuk agregasi yang muncul pada skema CADS1 (*Carrier Aggregation Deployment Scenario 1*) ini ialah pada seluruh area *coverage site*, seperti yang telah dijelaskan sebelumnya di bab 2 dan 3.

Adapun untuk hasil simulasi penerapan skema CADS1 (*Carrier Aggregation Deployment Scenario 1*) ini secara keseluruhan dapat dilihat dari gambar berikut;



Gambar 4.16. Hasil simulasi CA

Gambar 4.16 di atas merupakan gambar simulasi penerapan skema CADS1 (*Carrier Aggregation Deployment Scenario 1*). Hasil ini juga mencakup untuk semua parameter uji dalam penelitian ini, baik itu RSRP, SINR, dan Throughput jaringan. Secara keseluruhan apabila kita bandingkan dengan simulasi-simulasi sebelumnya, dari segi *coveragenya* sudah mengalami peningkatan yang lebih baik. Namun untuk lebih jelasnya mari kita lihat dari setiap parameter ujinya.

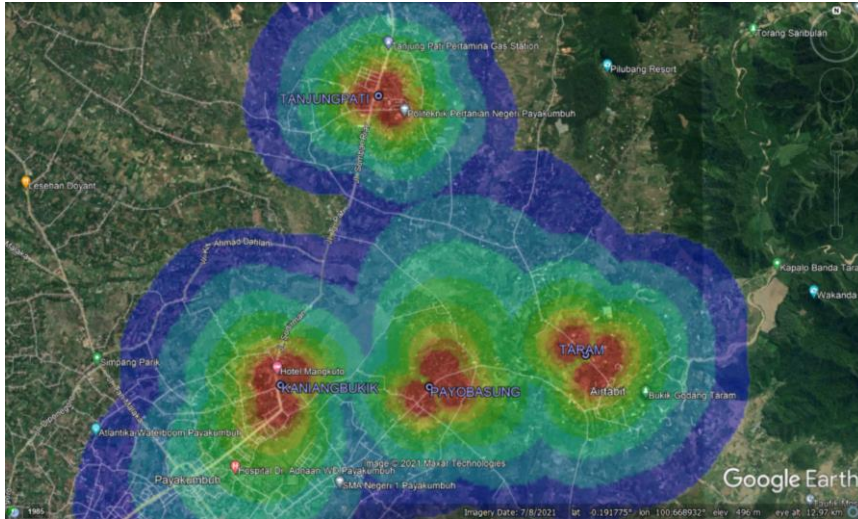
#### 4.3.1 RSRP

Untuk parameter RSRP pada skema *Carrier Aggregation* (CA) ini, kita akan melihat bagaimana kualitas *coverage* atau jangkauan sinyal yang dapat ditransmisikan oleh *site*. Selain itu secara tidak langsung kita juga dapat membandingkan dengan hasil simulasi sebelumnya pada aparameter RSRP ini juga. Yang mana dari perbandingan tersebut kita akan mengetahui bagaimana peningkatan kinerja *site*, peningkatan ini terutama sekali akan terlihat dari jarak jangkauan *site*. Jadi untuk hasil simulasi penerapan skema *Carrier Aggregation* (CA) ini, untuk keseluruhan dapat dilihat dari gambar dibawah ini;

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

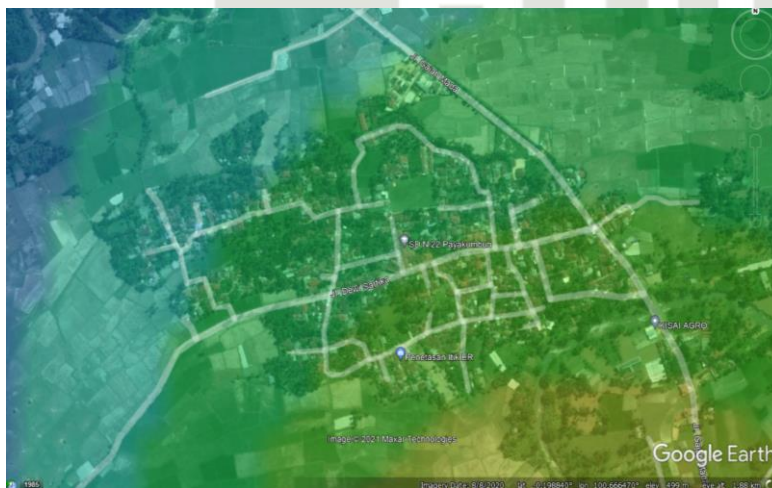




Gambar 4.17. Coverage RSRP CA

Dari gambar 4.17 yang ditampilkan di atas dapat kita lihat bagaimana kualitas dan jangkauan sinyal yang diberikan setiap *site*. Seperti yang telah disampaikan sebelumnya, yang mana dari gambar tersebut kita dapat melihat bagaimana peningkatan jangkauan sinyal dari penerapan skema *Carrier Aggregation* (CA) ini. Peningkatan kinerja dan jangkauan ini sangat terlihat sekali pada *site* PAYOBASUNG, TARAM, dan TANJUNGPATI.

Sedangkan untuk permasalahan yang muncul pada simulasi eksisting sebelumnya, yang mana untuk wilayah studi kasus penelitian yaitu wilayah Koto Baru yang memiliki nilai RSRP yang tergolong kedalam kondisi yang sangat buruk, dengan peningkatan kinerja dari ketiga *site* tadi sudah mengalami sedikit peningkatan. Namun untuk apakah masalah yang muncul tersebut sudah dapat teratasi dapat dilihat dari gambar dibawah ini;



Gambar 4.18. RSRP wilayah studi kasus

Dari gambar 4.18 tersebut dapat kita lihat bagaimana kondisi untuk parameter RSRP di wilayah Koto Baru setelah simulasi penerapan skema *Carrier Aggregation* (CA) dilakukan. Yang mana dari segi warna yang meyelimuti wilayah ini sudah berada pada warna kuning dan





antara *site* KANIANGBUKIT ini terhadap wilayah Koto Baru ialah sejauh 2726 m atau sekitar 2,7 Km. Sedangkan untuk nilai yang diberikan oleh *site* KANIANGBUKIT *cell* 1(0) ini ialah berada pada angka -112,85 dBm.

Selanjutnya *coverage* juga diberikan oleh *site* TARAM lewat *cell* 3(0). Untuk jarak antara *site* TARAM ini terhadap wilayah Koto Baru ini ialah sejauh 2715 m. Sedangkan untuk nilai *coverage* dari *site* TARAM 3(0) ini berada pada angka -139 dBm.

#### 4.3.2 SINR

Pada parameter SINR ini, kita akan mengetahui bagaimana kualitas jaringan yang diterima user setelah terjadinya noise dan gangguan lainnya selama proses pentransmisiannya. Jadi pada hasil simulasi setelah penerapan skema *Carrier Aggregation* (CA) ini, kita dapat mengetahui bagaimana kondisi jaringan untuk parameter SINR di wilayah Koto Baru. Selain itu kita juga dapat melihat performa setiap *site*, apakah performanya mengalami peningkatan atau tidak?

Untuk hasil penelitian dari penerapan skema *Carrier Aggregation* (CA) ini dapat dilihat dari gambar dibawah ini;



Gambar 4.19. Coverage SINR CA

Dari gambar 4.19 di atas dapat dilihat bagaimana performa setiap *site* untuk parameter SINR setelah penerapan skema *Carrier Aggregation*. Apabila hasil penelitian dengan penerapan skema *Carrier Aggregation* (CA) ini dibandingkan dengan hasil simulasi sebelumnya (eksisting atau ACP), maka akan terlihat bahwa terjadi peningkatan *coverage*. Peningkatan *coverage* ini terjadi karena peningkatan kinerja/performa yang diberikan setiap *site* mengalami peningkatan yang cukup signifikan.

Peningkatan kualitas sinyal pada parameter SINR ini untuk di wilayah studi kasus penelitian (Koto Baru) ini sendiri dapat dilihat dari gambar berikut ini;





Gambar 4.20. SINR wilayah studi kasus

Gambar 4.20 di atas merupakan gambar kondisi jaringan di wilayah studi kasus penelitian (Koto Baru) setelah diterapkannya skema optimasi *Carrier Aggregation* (CA). berdasarkan gambar yang ditampilkan tersebut dapat dilihat dan diketahui bahwa kondisi jaringan, untuk parameter SINR di wilayah ini berada pada kondisi level warna kuning dan kuning kehijauan.

Apabila warna ini kita sandingkan dengan tabel rentang nilai parameter SINR yang ada pada bab 3 sebelumnya, maka pada umumnya kondisi jaringan di wilayah ini sudah berada pada kategori baik. Namun untuk nilai dalam bentuk numerik mengenai kondisi nilai pada parameter SINR ini, dapat dilihat dari tabel poin analisis dibawah ini;

Tabel 4.9. Poin analisis SINR CA

Nama Sel	Jarak (m)	Nilai CA (dB)
PAYOBASUNG_1(1)	1.242	7,84
PAYOBASUNG_1(0)	1.242	
KANINGBUKIT_1(0)	2.726	1

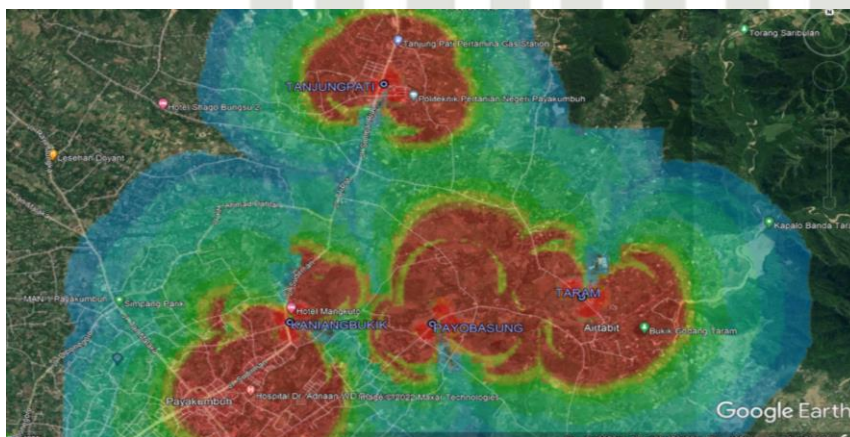
Pada tabel 4.9 poin analisis yang ditampilkan di atas, sama-sama dapat diketahui bahwa untuk wilayah studi kasus penelitian (Koto Baru) mendapat pelayanan dari dua bual sel *site*. Kedua sel tersebut yaitu *site* PAYOBASUNG sel 1(1) dan *site* KANINGBUKIT sel 1(0). Untuk *site* PAYOBASUNG sel 1(1) memberikan *coverage* dengan nilai 7,84 dB. Sedangkan untuk *site* KANINGBUKIT sel 1(0) memberikan *coverage* dengan nilai 1 dB. Untuk perbedaan sel 1(0) dan sel 1(1) disini ialah, untuk *site* 1(0) merupakan sinyal *carrier* utama

atau *primary carrier* (PCC). Sedangkan untuk sel 1(1) merupakan sinyal *carrier* tambahan atau *secondary carrier* (SCC).

Jadi untuk parameter SINR ini, setelah diterapkan skema optimasi *Carrier Aggregation* (CA) dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan nilai kualitas sinyal dibandingkan dengan simulasi sebelumnya dan untuk nilai akhirnya pada parameter ini tergolong ke dalam kondisi baik (*good*).

#### 4.3.3 Throughput

Pada parameter *Throughput* jaringan setelah diterapkannya skema optimasi *Carrier Aggregation* (CA) ini didapatkan hasil simulasi untuk kinerja setiap *site* seperti gambar berikut ini;



Gambar 4.21. Coverage Throughput CA

Dari gambar 4.21 tersebut dapat dilihat bagaimana kualitas *coverage area* setiap *site* untuk parameter *throughput* jaringan. Yang mana apabila kita bandingkan dengan simulasi-simulasi sebelumnya terdapat peningkatan, baik itu untuk *coverage area* yang memiliki kualitas yang baik maupun untuk kualitas *coverage* secara keseluruhan. Untuk daerah studi kasus dalam penelitian ini (Koto Baru), bagaimana kualitas *throughput* jaringan dapat dilihat dari gambar dibawah ini;

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



