

Peningkatan Kualitas Sinyal 4G Berdasarkan Nilai KPI Dengan Metode Drivetest Cluster Padang

Sri Yusnita^{1*}, Yoga Saputra², Dikky Chandra³, Popy Maria⁴

¹²³⁴ Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Padang

74.sriyusnita@gmail.com

Kampus Politeknik Negeri Padang, Limau Manis Padang

Abstrak— Pengukuran kualitas sinyal secara aktual pada jaringan 4G menjadi acuan untuk melakukan peningkatan kualitas sinyal. Pengukuran dilakukan terhadap dua operator yang berbeda pada cluster Padang. Parameter pengukuran yang diambil adalah nilai RSRP, SINR dan *throughput* sebagai parameter dasar standar KPI (*Key Performance Indicator*). Pengukuran parameter dasar tersebut dilakukan dengan metoda *drivetest* menggunakan perangkat *Tems Pocket* sementara untuk analisis data menggunakan *Tems discovery* dan *Mapinfo Pro*. Perencanaan jalur pengambilan data merupakan bagian penting untuk mengetahui *bad spot area* dua operator tersebut untuk perencanaan peningkatan kualitas sinyal. Hasil pengukuran pada proses *collect data* untuk kategori buruk dan tidak terdeteksi sama sekali digunakan untuk menentukan posisi *new site* dengan memperhatikan ketiga parameter sinyal, jumlah user pada daerah itu, batas minimum radius bad signal serta posisi *site* yang sudah ada untuk kedua operator. Menggunakan metode silang diperoleh tiga titik koordinat *new site* yaitu pertama pada *longitude* 100.403428° dan *latitude* -0.870309°, titik kedua pada *longitude* 100.376331° dan *latitude* -0.858726°, serta titik ketiga pada *longitude* 100.404072° dan *latitude* -0.966503° serta 47 titik bad spot area.

Kata kunci: *Drivetest, Tems Pocket, Key Performance Indicator, New site, Bad Spot Area*

Abstract— The real signal quality measurement on the 4G network is a reference to improve signal quality. Measurements were made for two different operators on the Padang cluster. The measurement parameters taken are the RSRP value, SINR and *throughput* as the basic parameters of the KPI (*Key Performance Indicator*) standard. Measurement of these basic parameters is done by the drive test method using the *Tems Pocket* device while for data analysis using *Tems discovery* and *Mapinfo Pro*. Planning the data collection path is an important part to find out the bad spot areas of the two operators for planning signal quality improvement. The measurement results in the process of collecting data for bad categories and not being detected at all are used to determine the position of the new site by taking into account the three signal parameters, the number of users in the area, the minimum limit of the bad signal radius and the site positions that already exist for both operators. Using the cross method, three new site coordinate points are obtained, namely first at *longitude* 100.403428 ° and *latitude* -0.870309 °, second point at *longitude* 100.376331 ° and *latitude* -0.858726 °, and third point at *longitude* 100.404072 ° and *latitude* -0.966503 ° and 47 bad spot area.

Keywords: *Drivetest, Tems Pocket, Key Performance Indicator, New site, Bad Spot Area*

© 2019 Elektron Jurnal Ilmiah

I. PENDAHULUAN

Beberapa masalah yang ditemui dalam layanan jaringan seluler adalah kualitas sinyal yang kurang baik, sinyal yang hilang secara tiba-tiba atau tidak ada jaringan sama sekali. Masalah ini bisa disebabkan alasan teknis maupun non teknis. Untuk mengatasi permasalahan tersebut sudah dilakukan beberapa penelitian seperti [3], [5], [6]. Peningkatan kualitas sinyal dilakukan berdasarkan perkiraan ilmiah dan bergantung pada data posisi BTS (*Base Transceiver Station*) yang sudah terpasang, data kapasitas pelanggan, serta data trafik dari tiap-tiap BTS yang sudah ada. Penelitian [5] dan [6] memiliki kesamaan dalam tujuan untuk menghindari pembangunan *site* baru yang banyak untuk menjaga estetika dan keamanan lingkungan

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, pada penelitian ini pengukuran data aktual dilapangan terhadap jaringan 4G menjadi acuan dalam melakukan analisis untuk meningkatkan kualitas sinyal melalui metoda *drive test*. Standar KPI (*Key Performance*

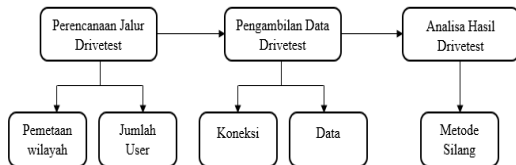
Indicator) merupakan pembandingan dalam menentukan kategori sinyal dengan perbedaan warna pada masing-masing parameter. Parameter data yang diambil adalah RSRP (*Reference Signal Received Power*), SINR (*Signal to Noise Ratio*) dan *throughput*. Pengukuran dilakukan terhadap dua jaringan 4G atau dua operator yang berbeda tetapi pada jalur yang sama.

Proses analisis data untuk peningkatan dan pemerataan kualitas sinyal dilakukan berdasarkan data kualitas sinyal terukur. Kategori kualitas sinyal buruk dan tidak ada sama sekali untuk kedua operator menjadi acuan untuk keputusan *bad spot area* dan *bad spot signal*. Kedua kategori ini dibedakan berdasarkan radius kualitas sinyal kategori buruk. Menggunakan metode silang dapat ditentukan jumlah *new site* yang harus dibangun serta posisi penempatan *new site* tersebut dengan mempertimbangkan beberapa parameter data pendamping. Metode silang digunakan dengan pertimbangan untuk menghindari dibangunnya *site* baru secara fisik.

II. METODE

Untuk meningkatkan kualitas sinyal dan pemerataan kualitas sinyal *cluster* padang melalui pengukuran data aktual maka dilakukan beberapa proses awal diantaranya pengumpulan data berupa data pemetaan wilayah, jumlah calon pengguna jaringan dari BPS (Badan Pusat Statistik) kota padang dan data posisi eNodeB yang sudah terpasang untuk kedua jaringan 4G yaitu operator X dan Operator Y.

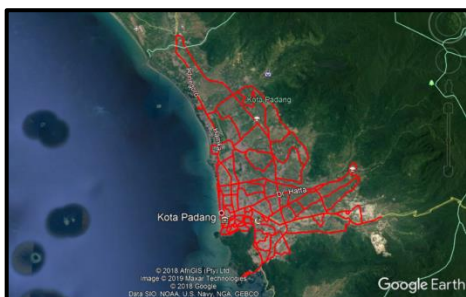
Tahapan selanjutnya yaitu proses *collect data* atau pengambilan data kualitas sinyal yang terdiri dari tiga bagian utama berdasarkan gambar 1. Bagian pertama perencanaan jalur untuk pemetaan wilayah dan jumlah user yang berguna untuk mendukung wilayah yang benar-benar membutuhkan perbaikan kualitas sinyal. Bagian kedua proses *collect data* menggunakan metoda *drive test* dengan memperhatikan dua hal yaitu terjaganya koneksi jaringan dan jalur data yang akan diambil untuk menghindari terjadinya error. Bagian ketiga adalah analisis data menggunakan metode silang dari dua operator dengan hasil akhir berupa penentuan jumlah dan posisi *new site*.



Gambar 1. Blok diagram metode penelitian

Perencanaan Jalur Drive Test

Perencanaan jalur *drive test* sangat dibutuhkan untuk pemetaan *cluster* terutama untuk mencegah pengulangan pengambilan data dan sebagai panduan dalam melakukan *drive test*. Perencanaan jalur mengutamakan jalan-jalan protokol seperti jalan Gajah Mada, K.H Ahmad Dahlan, Jhoni Anwar dan Thamrin [9]. Pembuatan jalur *drive test* ini menggunakan aplikasi *Google Earth*. Gambar 2 merupakan hasil perencanaan jalur yang akan dilewati untuk proses *collect data*.



Gambar 2. Tampilan jalur *drivetest*

Pengambilan Data Drive Test 4G

Drive test merupakan suatu metode untuk mengukur quality of service (QoS) serta parameter dasar kualitas sinyal secara aktual terhadap radio frequency (RF) suatu eNodeB. Pengukuran dilakukan menggunakan TEMS Pocket versi 15.1 yang terpasang pada perangkat Samsung Galaxy S5 SM-G900I (LTE / WCDMA / GSM) seperti gambar 3. *Drivetest* dilakukan secara *plotting/pinpoint*

automatic dengan kendaraan roda empat mengikuti jalur yang sudah direncanakan.



Gambar 3. Tampilan TEMS Pocket

Analisis Hasil Drive Test

Hasil pengukuran *drivetest* dalam bentuk *logfile* dianalisis menggunakan *software* TEMS Discovery, TEMS Investigation dan Map Info Pro. Analisis data *bad signal* bertujuan untuk menemukan titik *new site* kedua operator tersebut. Penggabungan data hasil *drive test* menggunakan aplikasi Tems Discovery dan untuk menganalisis hasil data *drivetest* menggunakan aplikasi *Mapinfo pro* 15. Parameter yang dianalisa adalah nilai RSRP, SINR dan *throughput* berdasarkan standar KPI (Key Performance Indicator) yang menjadi indikator bagus atau tidaknya *performance* suatu jaringan.

Terdapat lima indikator warna umum yang digunakan sebagai penentu baik atau buruknya suatu sinyal pada KPI. Yakni **purple**, **blue**, **green**, **yellow** dan **red**[4]. **Purple** menandakan bahwa sinyal tersebut tergolong sangat baik, **blue** menandakan bahwa sinyal tersebut baik, **green** menandakan bahwa sinyal tersebut cukup baik, **yellow** menandakan bahwa sinyal tersebut lemah atau cukup buruk, dan **red** menandakan bahwa sinyal tersebut sangat buruk.

RSRP (Reference Signal Received Power)

RSRP didefinisikan sebagai *power* sinyal referensi yang diterima pada keseluruhan *bandwidth*. Pengukuran parameter RSRP digunakan untuk menunjukkan *coverage* dari jaringan LTE karena berperan dalam menentukan titik *handover*. Tabel 1 menunjukkan range nilai RSRP untuk beberapa kategori sinyal [4].

Tabel 1. Range nilai RSRP (dBm)

RSRP	Color	Strength (dBm)
Excellent	Blue	-80 =< x
Good	Green	-95 =< x < -80
Low	Yellow	-110 =< x < -95
Bad	Red	X < -110

SINR (Signal to Interference and Noise Ratio)

SINR adalah perbandingan *power* dari sinyal referensi dengan *power* interferensi (I) dan *noise* (N) pada *subcarrier* yang sama ditunjukkan pada persamaan 1.

$$SINR = \frac{RSRP_{serv}}{\sum RSRP_{other} + I + N} \quad (1)$$

Tabel 2 merupakan contoh standar *range* SINR untuk beberapa kategori [4].

Tabel 2. *Range* nilai SINR (dB)

SINR	Color	Strength (dB)
Excellent	Blue	$20 \leq x$
Good	Green	$13 \leq x < 20$
Low	Yellow	$0 \leq x < 13$
Bad	Red	$X < 0$

Throughput

Throughput berhubungan dengan proses transfer data baik *upload* maupun *download*. Berikut *range* nilai *throughput* untuk beberapa kategori seperti pada tabel 3 [4].

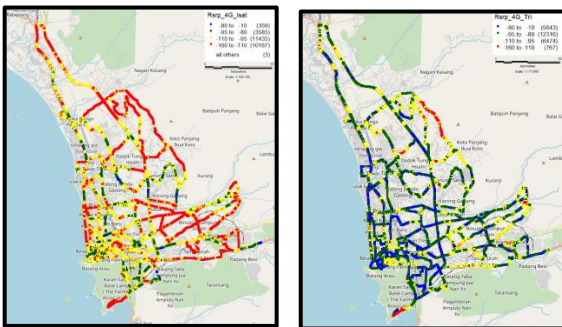
Tabel 3. *Range Throughput*

Throughput	Color	Strength (kbps)
Excellent	Purple	$14000 \leq x$
Good	Blue	$7000 \leq x < 14000$
Low	Green	$1000 \leq x < 7000$
Very Low	Yellow	$512 \leq x < 1000$
Bad	Red	$X < 512$

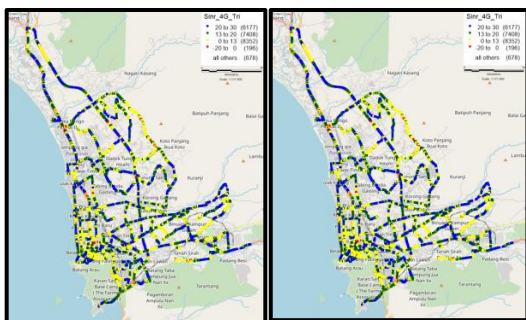
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil collect data Drive Test

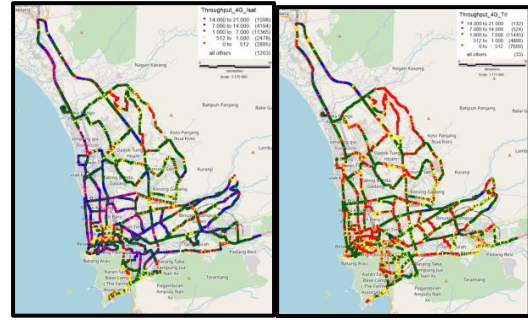
Setelah melakukan *drive test* dan menggabungkan hasil logfile menggunakan Tems *discovery* diperoleh tampilan nilai RSRP, SINR dan *throughput* untuk jaringan 4G operator X dan Y seperti ditunjukkan dalam gambar 4, gambar 5 dan gambar 6.



Gambar 4. Hasil *drivetest* RSRP jaringan X dan Y



Gambar 5. Hasil *drivetest* SINR jaringan X dan Y

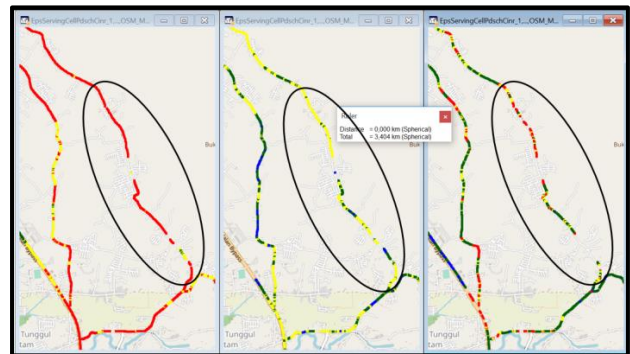


Gambar 6. Hasil *drivetest* Throughput jaringan X dan Y

Cakupan Wilayah Bad Signal

Bagian ini berfungsi untuk menilai suatu wilayah tersebut termasuk dalam kategori *bad signal* maupun *bad spot*. Untuk menentukan kategori sinyalnya dilakukan dengan cara membandingkan ketiga parameter jaringan tersebut. Panjang *bad spot* minimum jarak 2 km dan jumlah calon user minimum 200 orang [4].

Gambar 7 menunjukkan tampilan wilayah *bad signal-1* operator X. Nilai rata-rata RSRP, SINR dan *Throughput* adalah -118.373267 dBm, 12.035887 dB, dan 1194.399841 kbps. Dengan panjang *bad signal* 3.404 km serta berada pada wilayah sub urban. Pada gambar juga tampak wilayah yang kehilangan sinyal ditandai dengan terputusnya *plotting* sinyal.



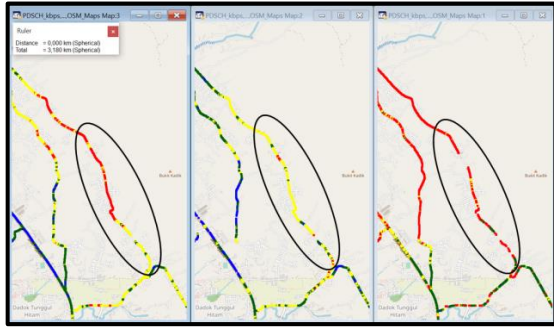
Gambar 7. Tampilan wilayah *bad signal-1* operator X

Gambar 8 merupakan tampilan wilayah *bad signal-2* operator X dengan nilai rata-rata RSRP, SINR dan *Throughput* adalah -114.418814 dBm, 14.114706 dB, dan 638.138639 kbps. Panjang *bad signal* 2.185 km serta berada pada wilayah sub urban. Pada gambar tampak banyak wilayah yang memiliki kualitas sinyal buruk



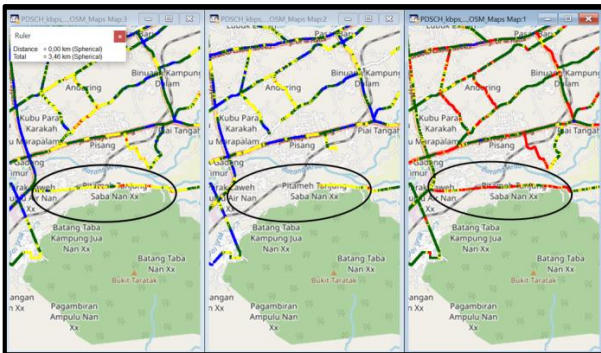
Gambar 8. Tampilan wilayah *bad signal-2* operator X

Gambar 9 menunjukkan tampilan wilayah *bad signal* operator Y dengan nilai rata-rata *RSRP*, *SINR* dan *throughput* adalah -110.385388 dBm, 6.529234 dB, dan 460.823770 kbps. Panjang *bad signal* 3.18 km serta berada pada wilayah sub urban.



Gambar 9. Tampilan wilayah *bad signal*-1 operator Y

Tampilan wilayah *bad signal*-2 operator Y terlihat pada gambar 10. Nilai rata-rata *RSRP*, *SINR* dan *Throughput* adalah -102.130612 dBm, 7.027517 dB, dan 596.597584 kbps. Panjang *bad signal* 3.46 km serta berada pada wilayah sub urban. Pada gambar juga tampak wilayah yang kehilangan sinyal ditandai dengan terputusnya *plotting* sinyal.

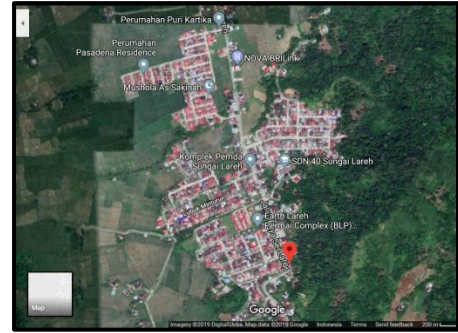


Gambar 10. Tampilan wilayah *bad signal*-2 operator Y

Jumlah user

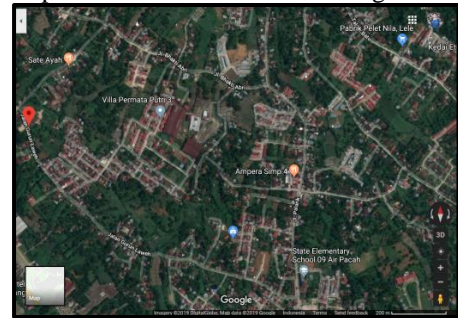
Jumlah penduduk per kilometer persegi di seluruh kecamatan di Kota Padang juga menjadi salah satu indikator dalam penentuan *new site* BTS. Menggunakan citra satelit *google map to earth* yang menunjukkan permukiman secara *real* berfungsi untuk meningkatkan ketepatan sasaran dalam peningkatan kualitas sinyal secara merata.

Gambar 11 menunjukkan data *User* dari lokasi *bad signal* sektor satu operator X kecamatan Koto Tangah. Titik *site* ditandai dengan *pin point* berwarna merah yang melingkupi wilayah *bad signal* tersebut.



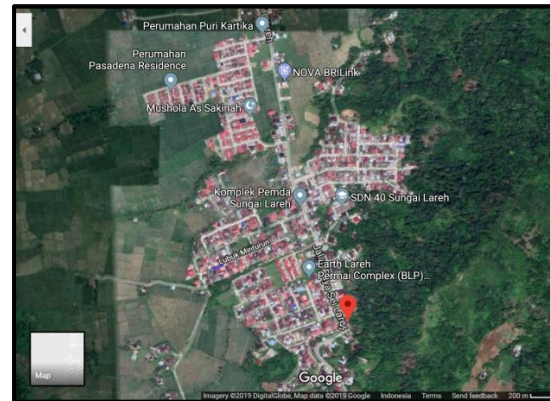
Gambar 11. Tampilan *User* Operator X-1

Gambar 12 menunjukkan data dari lokasi *bad signal* sektor dua operator X kecamatan Koto Tangah.



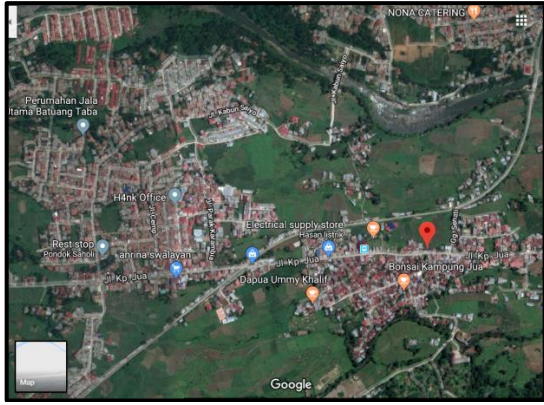
Gambar 12. Tampilan *User* X-2

Gambar 13 menunjukkan data *User* lokasi *bad signal* sektor satu operator Y kecamatan Koto Tangah. Titik *site* ditandai oleh *pin point* berwarna merah yang melingkupi wilayah *bad signal* tersebut. Dari gambar 13 tampak kesamaan posisi *bad signal* dengan operator X pada gambar 11.



Gambar 13. Tampilan *User* Y-1

Gambar 14 menunjukkan data *User* yang diambil menggunakan citra *google map to earth* dari lokasi *bad signal* sektor dua Operator Y kecamatan Lubuk Begalung.



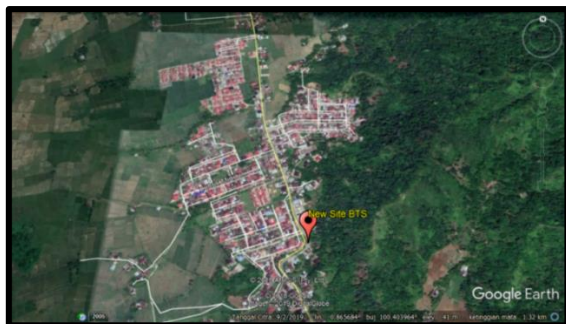
Gambar 14. User Y- 2

Analisis New Site

Terdapat dua kategori sinyal yakni *bad signal* dan *bad spot area*. *New site* dibangun berdasarkan *bad signal* dua operator pada titik atau wilayah yang sama. Jika hanya salah satu dari operator yang memiliki sinyal buruk maka operator yang memiliki *bad signal* pada lokasi tersebut akan ditumpangkan pada *site* operator yang memiliki sinyal baik pada wilayah atau titik tersebut. Metode penentuan *new site* dua operator ini disebut dengan metode silang. Data yang dibandingkan adalah nilai parameter RSRP, SINR dan *throughput*.

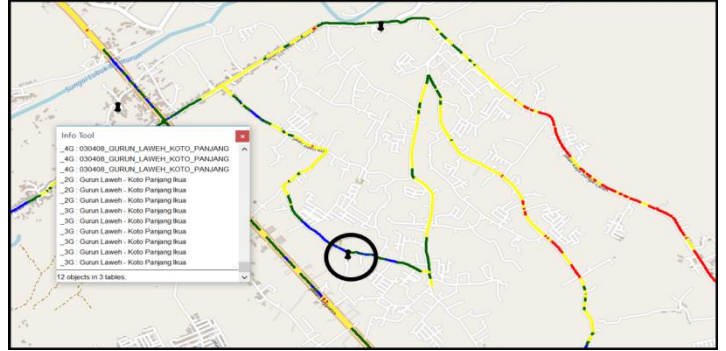
Dengan menggunakan indikator KPI parameter tersebut diklasifikasikan menjadi sinyal baik, buruk dan lemah maupun memang tak terdeteksi sinyal sama sekali. Titik sinyal buruk ditentukan apabila ketiga parameter tersebut dalam kondisi buruk, dalam kondisi lemah ataupun memang tidak terdeteksi sinyal sama sekali. Selain *bad signal* dibutuhkan dua persyaratan lagi untuk penentuan *new site* yaitu jumlah *user* dan panjang *bad signal* itu sendiri. Untuk jarak *bad signal* menggunakan batas minimum 2 km dan jumlah *User* batas minimumnya 200 *subscriber* [4]. Panjang wilayah *bad signal* dari keempat titik yang ditemukan memiliki panjang diatas 2 km, maka jumlah *user* minimum sudah terpenuhi karena kepadatan penduduk 817 km² dan 3923 km² pada wilayah tersebut[1].

Berdasarkan empat titik *bad signal* pada operator X dan Y terdapat dua titik *bad signal* yang sama pada gambar 11 dan gambar 13 memungkinkan dibangun titik *new site* bersama pada wilayah tersebut dengan titik koordinat *longitude* 100.403428° dan *latitude* 0.870309° ditunjukkan pada gambar 15.



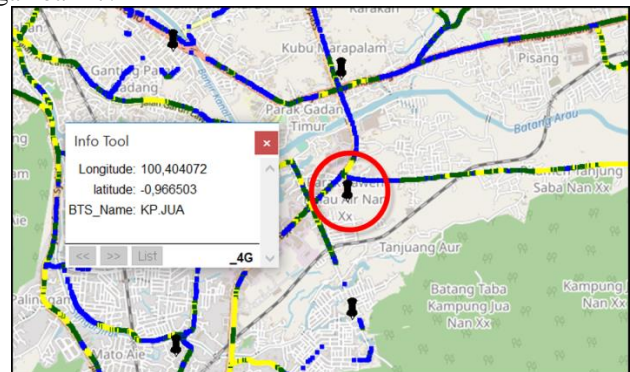
Gambar 15. *New site* Bersama

Sedangkan untuk dua titik *bad signal* yang ditunjukkan gambar 12 dan gambar 14 dilakukan proses penumpangkan pada BTS terdekat. Dikarenakan salah satu operator memiliki sinyal yang baik sehingga tidak perlu pembangunan *new site*. Untuk **Data 2** *bad signal* operator X melakukan penumpangkan pemancar sinyal pada eNodeB terdekat operator Y dengan koordinat *longitude* 100.376331° dan *latitude* -0.858726° yang ditunjukkan pada gambar 16.



Gambar 16. Koordinat penumpangkan pada BTS Y

Bad signal operator Y juga dilakukan penumpangkan pemancar sinyal karena sinyal X pada wilayah tersebut memiliki sinyal yang baik. Penumpangkan pemancar operator Y dilakukan BTS terdekat X dengan koordinat *longitude* 100.404072° dan *latitude* -0.966503° yang ditunjukkan pada gambar 17.



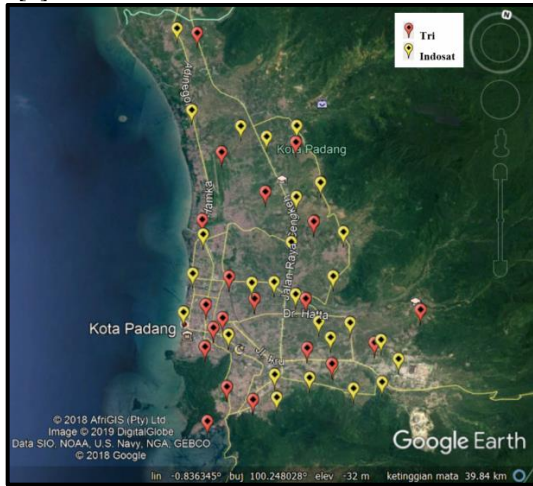
Gambar 17. Koordinat penumpangkan pada site X

Dengan menggunakan metode pengambilan data *drivetest* dan metode analisis silang tersebut dapat mengimplementasikan peraturan Menkominfo tentang pembangunan dan penggunaan bersama menara telekomunikasi dengan memperhatikan keamanan dan estetika lingkungan [5],[6] dengan mengedepankan aspek data secara aktual.

Analisis Bad Spot Area

Bad spot area adalah wilayah-wilayah yang didapati sebagai wilayah yang memiliki sinyal buruk. Penentuan *bad spot area* ini berdasarkan parameter RSRP, SINR dan *Throughput* dengan sinyal pembanding *Key Performance Indicator* (KPI). Berdasarkan gambar 18 didapatkan

sebanyak 47 titik *bad spot* di Kota Padang. *Pin point* kuning menandai *bad spot* untuk operator X dan *pin point* merah untuk operator Y. Peningkatan kualitasnya cukup dengan melakukan *physical tuning* pada BTS terdekat dikarenakan wilayah *bad spot* tersebut tidak memenuhi panjang minimum dilakukannya pembangunan *new site* BTS [4].



Gambar 18. Tampilan *bad spot area* operator X dan Y

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis hasil *drive test* perlu dibangun tiga eNode B untuk meningkatkan kualitas sinyal. . Satu lokasi eNode B berupa *new site* bersama dua operator X dan Y. Satu *site* berupa penumpangan site X pada site Y dan satu *site* lagi berupa penumpangan site Y pada site X. Hasil analisis juga memperoleh 47 *bad spot area* untuk dilakukan *physical tuning*.

REFERENSI

- [1] BPS (view 28 Mei 2019). Kepadatan Penduduk Menurut Kecamatan Di Kota Padang Tahun 2010-2017 [Online]. Availabel: <https://padangkota.bps.go.id/dynamictable/2018/10/31/251/kepadatan-penduduk-menurut-kecamatan-di-kota-padang-tahun-2010-2017.html>.
- [2] Efriyendro, R dan Rahayu, Y. Analisa Perbandingan Kuat Sinyal 4G LTE Antara Operator Telkomsel dan XL AXIATA Berdasarkan Parameter *Drive Test* Menggunakan Software *G-NetTrack Pro* Di Area Jalan Protokol Panam. *Jom FTEKNIK*. 4(2). 1-9. 2017.
- [3] Hidayah, Nurul. 2017. Optimasi Penentuan Posisi Perencanaan Jaringan LTE E-UTRAN pada Evolved Node B Menggunakan Probabilitas Monte Carlo. *Skripsi*. Universitas Jember.
- [4] Javandra. (view 28 Mei 2019). Drivetest Analyst [Online]. Available : <http://www.javandra.com/>.
- [5] Pitisye, S., et all.” Perencanaan *Coverage Area* Untuk Penempatan *E Node-B* Optimal Pada *BTS Existing* 3G Di Kota Padang Menggunakan Metode *Particle Swarm Optimization* (PSO)”. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunkas dan Industri (SNTIKI-10)*. 459-466. 2018.
- [6] Safitri, R. 2017. Optimasi Penentuan Posisi eNode-B pada *BTS 2G/3G* yang Terpasang Di Kota Padang Menggunakan Algoritma Genetika. *Skripsi*. Politeknik Negeri Padang.
- [7] Sugiharto A, Alfi, I. “Analisa Performa Jaringan 4G LTE Berbagai *Provider Seluler* di Area Kota Yogyakarta”. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*. 2018. 589-595. 2018.
- [8] Wardhana, L. *2G/3G RF Planning and Optimization for Consultant (plus introduction to 4G)*. www.nulisbuku.com. Jakarta Selatan 12780. 2011.
- [9] Yunanda, F. (view 28 Mei 2019). Nama Jalan Protokol di Kota Padang [Online]. Available : <https://www.infosumbar.net/artikel/nama-jalan-protokol-di-kota-padang/>.
- [10] X. Zhang, *LTE Optimization engineering handbook* , first edition, IEEE Pres, Willey, 2018