

Analisis Kinerja Kualitas Jaringan 4G Long Term Evolution Di Kawasan Perumahan Singgalang, Koto Tengah, Kota Padang

Performance Analysis of 4G Long Term Evolution Network Quality in Singgalang Residential Area, Koto Tengah, Padang City

Fauzi Aditia Rahmat, Dikki Chandra, Zurnawita, Yulindon

Politeknik Negeri Padang, Jl. Kampus Limau Manis, Padang

Email : dikky@pnp.ac.id

Abstrak - Teknologi seluler yang paling banyak digunakan saat ini adalah 4G Long Term Evolution (LTE). Dalam perkembangan teknologi 4G LTE, masih banyak ditemukan permasalahan terkait kinerja jaringan akibat meningkatnya jumlah pengguna serta kualitas cakupan area yang kurang baik. Dari penelitian-penelitian terdahulu hanya melakukan pengecekan kualitas jaringan tanpa melakukan analisis perbaikan lebih lanjut. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kinerja kualitas jaringan serta melakukan analisis perbaikan jaringan pada area tersebut. Untuk mengetahui kualitas jaringan perlu dilakukan pengambilan data di lapangan, metode yang digunakan adalah metode *Drive Test*. Dari hasil *Drive Test* didapatkan 60,85% dari 411 sampel berada pada kategori buruk, sehingga menyebabkan banyak titik area mengalami *bad spot*. Pada area tersebut *bad spot* terjadi karena adanya interferensi antara Site PAD018ML_Ganting Tabing dengan Site PAD192ML_Kuala Niur, serta jarak Site PAD018ML_Ganting Tabing dengan *user equipment* cukup jauh serta tidak adanya *cell* yang mencakup dari site terdekat pada area tersebut. Dengan begitu mengakibatkan beberapa area mengalami kualitas jaringan yang buruk. Dari analisis perbaikan area dilakukan perubahan arah antena untuk memperbaiki kualitas jaringan yang buruk.

Kata kunci : Jaringan, 4G LTE, Analisis Kinerja Kualitas Jaringan, Drive Test

Abstract - The most widely used mobile technology today is 4G Long Term Evolution (LTE). In the development of 4G LTE technology, there are still many problems related to network performance due to the increasing number of users and the poor quality of coverage areas. From previous studies, only checking the quality of the network without conducting further improvement analysis. The purpose of this study is to analyze network quality performance and conduct network repair analysis in the area. To find out the quality of the network, it is necessary to take data in the field, the method used is the Drive Test method. From the results of the Drive Test, it was found that 60.85% of the 411 samples were in the bad category, causing many areas to experience bad spots. In this area, bad spots occur due to interference between site PAD018ML_Ganting Tabing and Site PAD192ML_Kuala Niur, as well as the distance of Site PAD018ML_Ganting Tabing with user equipment is quite far and there are no cells that cover from the nearest site in the area. That way it results in some areas experiencing poor network quality. From the analysis of the improvement of the area is carried out a change in the direction of the antenna to correct the poor quality of the tissue.

Keywords : Network, 4G LTE, Network Quality Performance Analysis, Drive Test

I. PENDAHULUAN

Sistem telekomunikasi seluler saat ini menjadi suatu kebutuhan penting bagi masyarakat. Dari waktu ke waktu, kebutuhan masyarakat akan media informasi dan komunikasi mengalami berkembang dengan sangat pesat [1]. Untuk itu Provider juga harus memaksimalkan kinerja yang ada guna kelancaran dan kepuasan pelanggan. Salah satu teknologi yang digunakan pada sistem komunikasi seluler adalah *Long Term Evolution* (LTE), LTE merupakan generasi keempat (4G) dari jaringan

telekomunikasi seluler [2]. Kehadiran teknologi telekomunikasi LTE diharapkan sebagai solusi akan kebutuhan layanan komunikasi data yang semakin meningkat. Jaringan LTE sendiri memberikan kualitas layanan data dengan kecepatan maksimum 100 Mbps data unduh dan 50 Mbps data unggah, dengan rentang frekuensi radio *bandwidth* yang lebih besar dan tentunya lebih fleksibel [3].

Tetapi walaupun begitu, masih banyak permasalahan yang terjadi terkait dengan jaringan

telekomunikasi seluler. Pada beberapa tahun terakhir telah dilakukan analisis terkait kinerja kualitas jaringan 4G LTE, seperti pada penelitian terdahulu oleh peneliti-peneliti sebelumnya, sebagaimana pada [4] telah dilakukan uji kinerja jaringan di Kota Purbalingga dimana kinerja kualitas jaringan 4G LTE disuatu daerah terus mengalami penurunan yang signifikan, hal ini tidak lepas dari pertambahannya jumlah *user equipment* (UE) pada setiap daerah serta kurang optimalnya perbaikan pada Base Transceiver Station (BTS) oleh Provider terkait sehingga di beberapa daerah mengalami kualitas jaringan yang kurang baik, dari hasil yang didapatkan pada daerah tersebut terjadi penurunan kinerja kualitas jaringan baik pada parameter *Reference Signal Received Power (RSRP)*, *Signal to Interference Noise Ratio (SINR)* maupun *Throughput*. Pada penelitian terkait telah dilakukan juga di daerah Kota Yogyakarta, dimana pada daerah Yogyakarta untuk jaringan 4G LTE juga masih banyak mengalami kendala, hal ini terjadi karena penggunaan jaringan 4G yang masih belum merata serta pengoptimalan jaringan yang belum stabil [5]. Selanjutnya pada penelitian terkait kinerja jaringan 4G LTE, menurut Kusumo dkk, pertumbuhan jumlah pengguna layanan telekomunikasi khususnya paket data di kota Denpasar menyebabkan penurunan kualitas jaringan paket data khususnya teknologi 4G [6]. Dari survei terkait kinerja kualitas jaringan di daerah Kota Tengah, Kota Padang, menurut informasi dari salah satu media informasi yakni MaklumatNews.co.id diberitakan bahwa sebagian masyarakat di daerah Kota Tengah sering mengeluhkan akan layanan jaringan telekomunikasi terkhusus jaringan 4G LTE. Menurut beberapa orang, masalah-masalah yang sering terjadi seperti akses data yang kurang stabil serta koneksi jaringan yang buruk, menyebabkan banyak masyarakat mengeluhkan akan hal tersebut [7]. Dari permasalahan tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai kinerja kualitas jaringan terkhusus pada jaringan 4G LTE.

Salah satu cara untuk melihat apakah jaringan tersebut bagus atau tidaknya yaitu dengan melakukan pengecekan kinerja kualitas jaringan dari operator yang *men-serving* area tersebut. Cara melakukan pengambilan sampel data yaitu dengan cara menggunakan metode *Drive Test*. Metode *Drive Test* bertujuan untuk mengumpulkan dan mendapatkan informasi dari suatu jaringan baik 2G, 3G, 4G secara nyata di lapangan [8].

Metode *drive test* telah banyak digunakan dalam bidang telekomunikasi. *Drive test* telah banyak dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu

dalam melakukan pengambilan sampel data jaringan telekomunikasi baik pada jaringan 2G, 3G dan 4G. Menurut [5], data kualitas jaringan yang dilakukan dengan metode *Drive Test* ini dapat menampilkan data jaringan secara *real* dan efisien di lapangan.

Dibanding dari penelitian-penelitian sebelumnya terkait analisis kinerja kualitas jaringan 4G LTE, pada penelitian ini dilakukan analisa optimasi jaringan untuk memperbaiki cakupan area di daerah tersebut. Dengan begitu akan sangat berguna bagi Provider terkait maupun peneliti-peneliti berikutnya untuk melakukan simulasi optimasi jaringan maupun optimasi secara *real* di lapangan. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis bagaimana kinerja kualitas suatu jaringan di wilayah yang mengalami kualitas jaringan yang kurang baik serta bagaimana menganalisis area-area yang perlu dilakukan perbaikan jaringan. Dengan melakukan metode *Drive Test* menggunakan aplikasi *Test Mobile System (TEMS) Pocket*, memungkinkan data yang didapatkan di lapangan akan sangat efektif dan efisien untuk dilakukan analisis lebih mendalam terkait kinerja kualitas jaringan di daerah tersebut.

II. METODOLOGI

Pada bab ini berisi penjelasan tentang metode pengambilan data yang akan dilakukan. Pada penelitian ini dilakukan pengambilan data dengan metode *Drive Test*. Metode *Drive Test* merupakan metode yang digunakan dalam pengambilan sampel data jaringan secara *real* pada suatu daerah [9]. Beberapa peralatan yang digunakan dalam pengambilan sampel data tersebut berupa, *smartphone Samsung Galaxi Note 5* yang sudah terpasang aplikasi *TEMS Pocket*, *LTE Data Card* dalam hal ini menggunakan kartu jaringan Telkomsel. *TEMS Pocket* digunakan untuk mengukur kinerja jaringan seluler ketika melakukan *Drive Test*, serta mengumpulkan informasi mengenai kualitas jaringan seluler di daerah tersebut [10]. Sedangkan untuk analisis datanya menggunakan peralatan seperti laptop dengan *software* yang digunakan yaitu *Test Mobile System (TEMS) Discovery* dan *MapInfo Pro*. *TEMS Discovery* digunakan untuk mengolah dan menganalisis hasil data *Drive Test* [11].

Analisis kinerja kualitas jaringan bertujuan untuk menganalisis kinerja kualitas jaringan sesuai dengan standar *Key Performance Indicator (KPI)* yang telah ditetapkan oleh masing-masing provider penyedia jasa layanan komunikasi [12]. Sebelum dilakukan analisis jaringan, dilakukan pengambilan data dengan metode *Drive Test*.

Kemudian dilakukan perhitungan dan analisa terhadap hasil data *Drive Test* yang telah didapatkan. Dari data *Drive Test* tersebut dapat dilihat apakah di daerah tersebut mengalami *bad spot area*. Jika terjadi *bad spot area* maka bisa dijadikan rekomendasi untuk dilakukan perbaikan jaringan (optimasi) pada area tersebut.

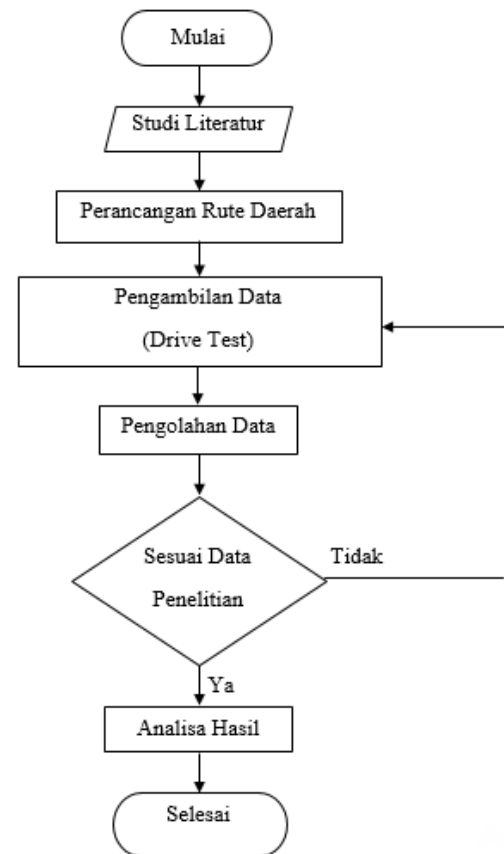
Pengambilan data dilakukan di Perumahan Singgalang, Kecamatan Koto Tengah, Kota Padang. Penelitian dilakukan pada kondisi di siang hari pada saat jam sibuk untuk mengetahui bagaimana kinerja jaringan pada waktu dan jam tersebut. Setelah menentukan lokasi penelitian selanjutnya dilakukan metodologi penelitian. Metodologi penelitian merupakan proses perancangan alur suatu penelitian yang dilakukan untuk memecahkan permasalahan dalam penelitian tersebut, berikut diagram alur metodologi penelitian yang akan dilakukan, dapat dilihat pada **Gambar 1**.

Setelah menentukan alur metodologi penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini, selanjutnya dilakukan perencanaan analisis kualitas jaringan. Pada perencanaan analisis kualitas jaringan ini, proses yang akan dilakukan pada perencanaan analisis kualitas jaringan 4G LTE ini yaitu:

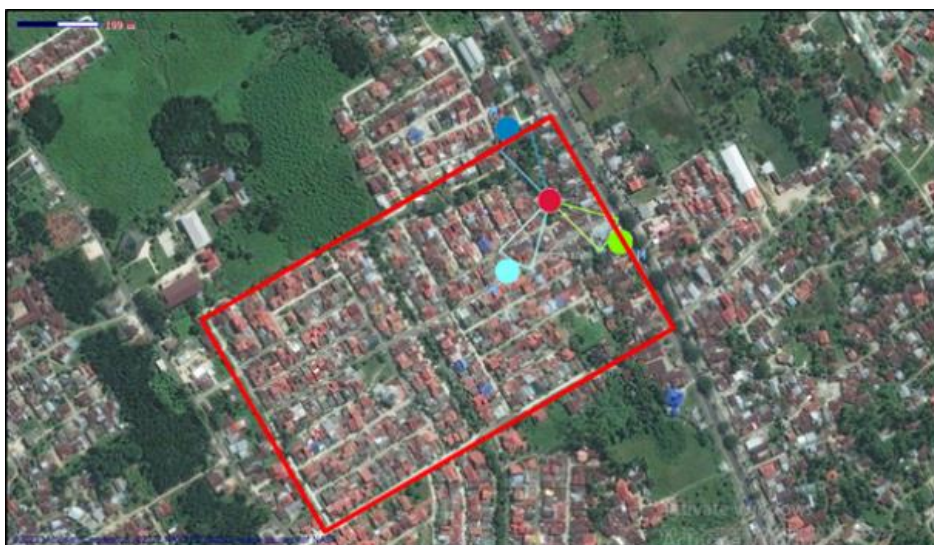
1) Pemilihan dan Survei Lokasi

Perumahan Singgalang merupakan sebuah perumahan yang berada di Kelurahan Batang Kabung, Kecamatan Koto Tengah, Kota Padang. Jumlah penduduk di Perumahan Singgalang mencapai 1.821 jiwa [13]. Dari jumlah penduduk yang hampir mencapai 2000 orang, bisa dikatakan

daerah tersebut adalah daerah padat penduduk (potensi area) yang berpotensi terdapat beberapa titik *bad spot* pada daerah tersebut. Berikut peta kawasan Perumahan Singgalang dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 1. Diagram Alur Metodologi Penelitian



Gambar 2. Peta Perumahan Singgalang

2) Perancangan Rute Daerah

Perancangan *route* daerah bertujuan untuk menentukan jalur atau lokasi yang akan memudahkan dalam melakukan pengambilan sampel data (*Drive Test*) [14].

3) Pengambilan Data (*Drive Test*)

Drive Test merupakan metode yang digunakan sebagai media untuk mengukur kinerja kualitas jaringan yang dilakukan dengan menggunakan kendaraan pada daerah yang relatif luas (*outdoor*) dengan menggunakan aplikasi yaitu *TEMS Pocket*. [15].

4) Analisis Kinerja Kualitas Jaringan

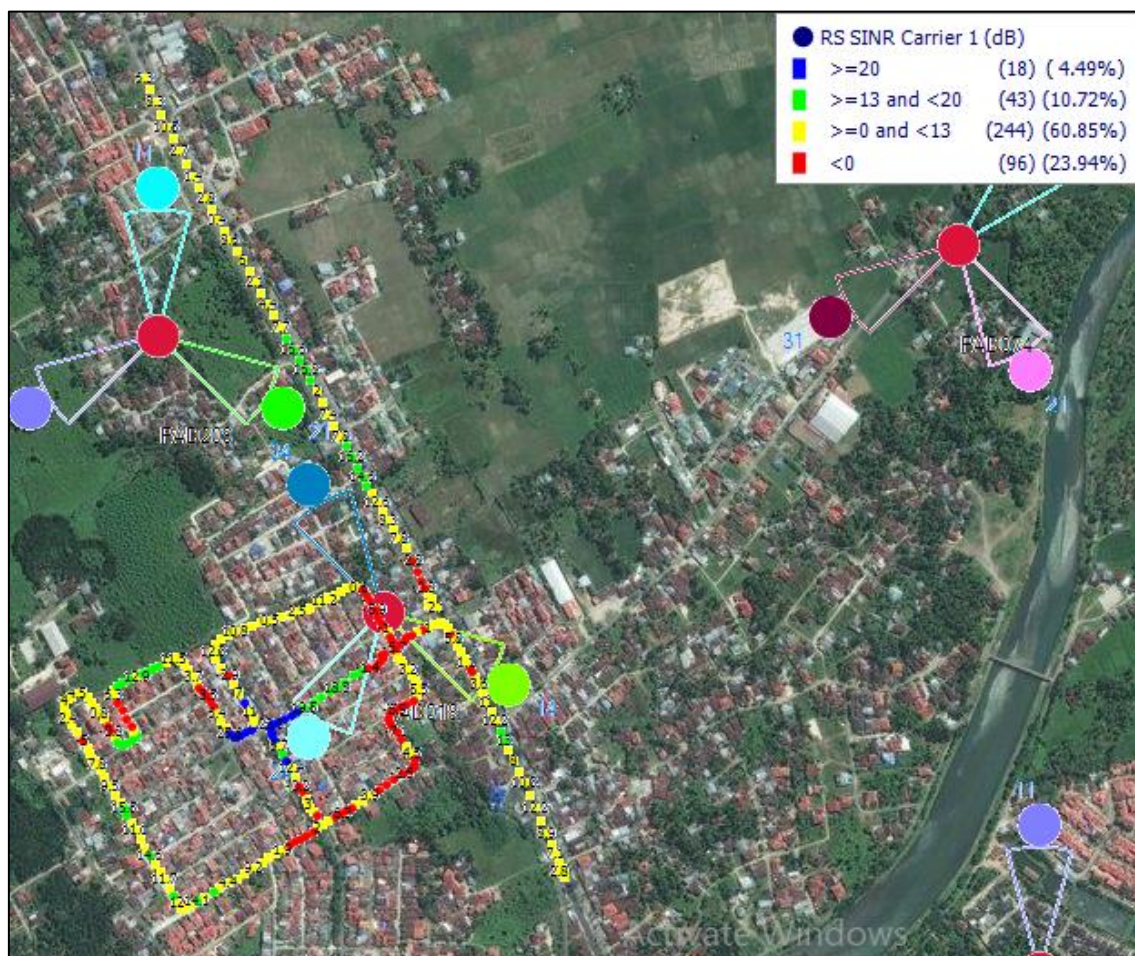
Analisis kinerja kualitas jaringan dilakukan untuk menganalisa hasil sampel data *drive test* yang telah dilakukan. Analisa data dapat dilakukan dengan menggunakan *TEMS Discovery* dan *MapInfo Pro*. Dengan menggunakan kedua aplikasi ini, maka peneliti bisa melihat dan menganalisa area-area yang mengalami *bad spot area*. Data yang akan dianalisa yaitu RSRP, SINR, dan PCI.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengukuran Data Kualitas Jaringan 4G LTE

Pada tahap awal ini telah dilakukan pengambilan data kualitas jaringan 4G LTE di Perumahan Singgalang, Koto Tengah, Kota Padang menggunakan metode *drive test*. Dari hasil pengambilan data sampel yang dilakukan, terdapat beberapa titik lokasi yang mengalami *bad spot area* disekitaran area Perumahan Singgalang, ditunjukkan pada **Gambar 3**.

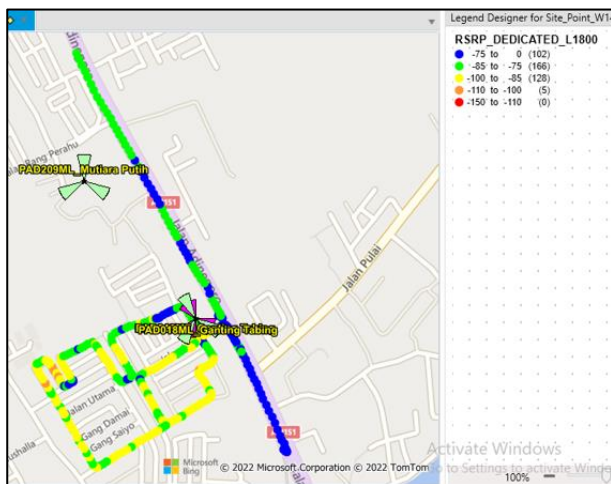
Proses pengolahan data lanjutan menggunakan aplikasi *MapInfo Professional*. Untuk proses pengolahan data menampilkan tiga parameter dasar jaringan 4G LTE yaitu RSRP, SINR, dan PCI, dimana setiap parameter memiliki hasil persentase yang berbeda-beda karena dipengaruhi oleh jarak dan hal lainnya yang dapat mempengaruhi kualitas sinyal yang dipancarkan. Berikut adalah tampilan hasil dari proses pengolahan data.



Gambar 3. Kualitas jaringan di Perumahan Singgalang

1) Reference Signal Received Power (RSRP)

RSRP yaitu parameter yang menunjukkan tingkat kekuatan yang diterima oleh UE. Pada parameter RSRP yang didapatkan pada daerah tersebut, pada tabel, warna dan *range* menunjukkan tingkat kekuatan sinyal yang diterima oleh UE. Untuk melihat jumlah sampel dapat diamati dari *legend* yang ada pada **Gambar 4**. Pada **Tabel I** dapat diketahui bahwa terdapat 25,44% sinyal dikategorikan sangat baik, 41,40% sinyal dikategorikan baik, 31,91% sinyal dikategorikan cukup baik, 1,25% sinyal dikategorikan buruk dan 0% untuk kategori sinyal yang sangat buruk.



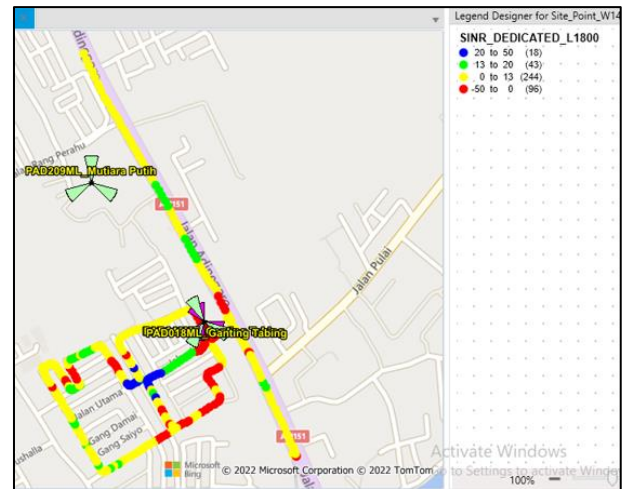
Gambar 4. Plotting RSRP

Tabel I. Tabel hasil pengujian RSRP

Jangkauan (dBm)	Sampel	Persentase
$\geq -75 \times < 0$	102	25,44 %
$\geq -85 \times < -75$	166	41,40 %
$\geq -100 \times < -85$	128	31,91 %
$\geq -110 \times < -100$	5	1,25 %
< -110	0	0 %
Total	401	100%

2) Signal to Interference Noise Ratio (SINR)

SINR yaitu parameter yang menunjukkan kualitas jaringan yang diterima oleh UE. Dari data SINR yang telah didapatkan, dapat dilihat bahwa daerah tersebut memiliki kualitas jaringan yang sangat buruk, dapat dilihat pada **Gambar 5**. Pada **Tabel II** terdapat 401 sampel data yang didapatkan, 4,49% dari 401 sampel memiliki kualitas sinyal yang sangat baik, 10,72% dari 401 sampel memiliki kualitas jaringan yang baik, 60,85% dari 401 sampel memiliki kualitas jaringan yang buruk dan 23,94% dari 401 sampel diketahui memiliki sinyal yang sangat buruk.



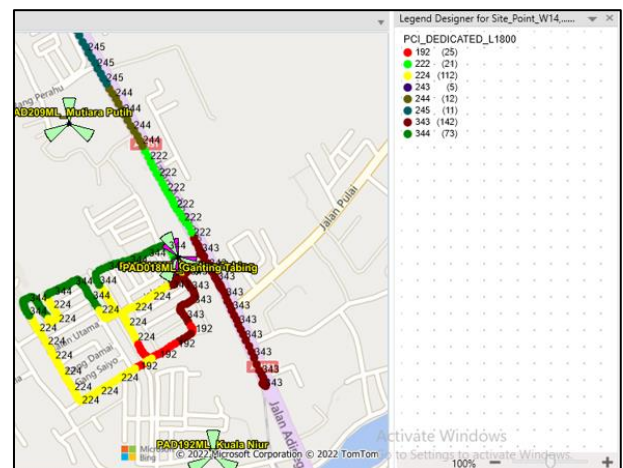
Gambar 5. Plotting SINR

Tabel II. Tabel hasil pengujian SINR

Jangkauan (dB)	Sampel	Persentase
≥ 20	18	4,49 %
$\geq 13 \times < 20$	43	10,72 %
$\geq 0 \times < 13 \geq$	244	60,85 %
< 0	96	23,94 %
Total	401	100%

3) Physical Cell Identity (PCI)

Pada tampilan data PCI dapat dilihat pada **Gambar 6**, sektor 1 merupakan PCI 222, sektor 2 merupakan PCI 223, dan sektor 3 merupakan PCI 224. Sehingga dapat disimpulkan bahwa PCI mengalami *cross feeder*.



Gambar 6. PCI Downlink

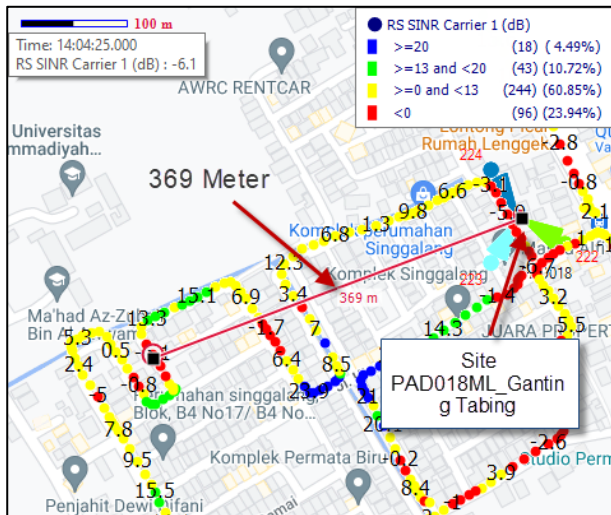
B. Analisis Data Bad Spot Area

Berdasarkan hasil data *drive test* yang telah dilakukan, terdapat titik-titik area yang teridentifikasi memiliki kualitas jaringan yang kurang baik. Banyak faktor yang mengakibatkan kualitas jaringan sangat buruk, baik itu lokasi *site* dengan UE sangat jauh maupun kendala dari tempat atau lokasi itu sendiri seperti *contour* dan

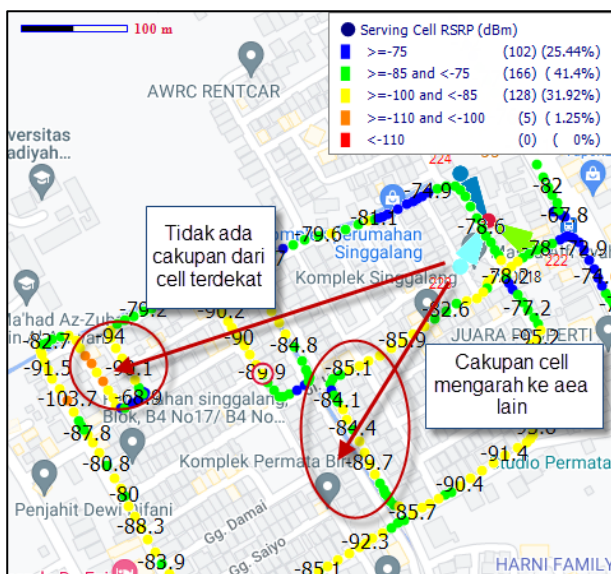
hal lainnya. Sehingga mengakibatkan kualitas jaringan diarea tersebut menjadi kurang baik.

1) Bad Spot Area (SINR dan RSRP)

Permasalahan yang terjadi pada kasus ini yaitu terjadinya *bad spot area*, baik itu pada SINR maupun RSRP. Lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 7** dan **Gambar 8**.



Gambar 7. Area Bad Spot SINR 1



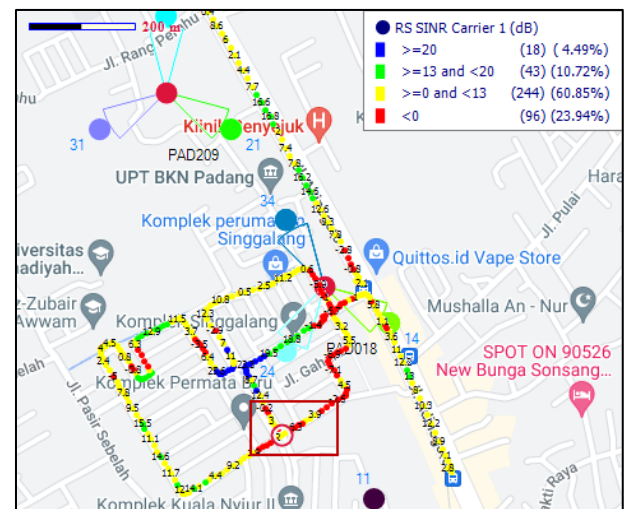
Gambar 8. Area Bad Spot RSRP 1

Pada **Gambar 7** terlihat tampilan dari SINR nya kurang bagus. Hal ini terjadi dikarenakan nilai RSRP nya kurang bagus atau bisa dikatakan kekuatan jaringan pada area tersebut buruk, sehingga mengakibatkan nilai SINR atau kualitas jaringan pada daerah ini juga kurang bagus. Hal ini sama seperti penelitian yang dilakukan Dikky dkk, dimana hasil RSRP berpengaruh terhadap nilai SINR, semakin jelek nilai RSRP maka semakin jelek nilai SINR yang didapatkan [14]. Dan

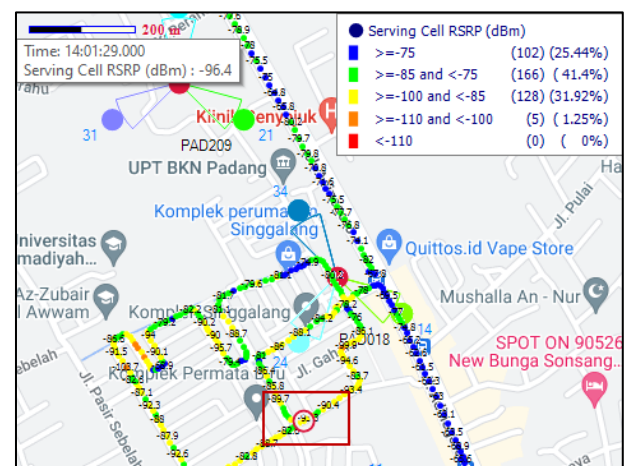
penyebab SINR kurang bagus juga dikarenakan pada area ini jarak antara Site PAD018ML_Ganting Tabing dengan UE terlalu jauh yaitu sejauh 369 meter, sehingga kualitas jaringan pada area tersebut tidak bagus. Dan juga dapat dilihat pada **Gambar 8**, area yang mengalami *bad spot* tersebut tidak ada cakupan dari cell PAD018ML2 mengarah kearea tersebut sehingga area tersebut mengalami *bad spot area* dengan kategori cukup buruk, dengan hal ini kemudian UE mencoba melakukan pemindaian dari site lain yang terdekat.

2) Bad Spot 2 (SINR)

Permasalahan yang terjadi pada kasus kedua ini yaitu terjadinya *bad spot area* terhadap nilai SINR sedangkan pada RSRP nilai *power* yang didapatkan cukup baik. Lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 9** dan **Gambar 10**.



Gambar 9. Area Bad Spot SINR 2



Gambar 10. Area Good Spot RSRP 2

Permasalahan yang terjadi pada kasus ini yaitu *bad spot area*. Seperti yang terlihat pada **Gambar 9** bahwa nilai SINR kurang bagus sedangkan pada

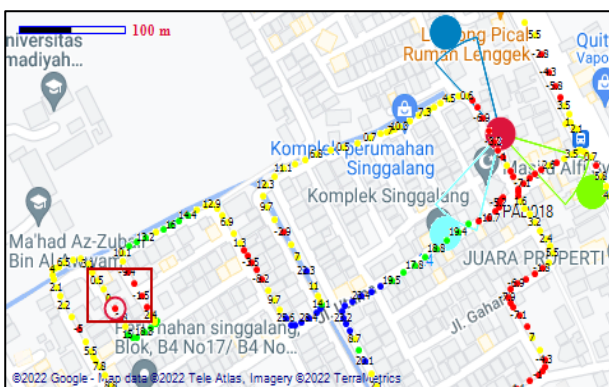
Gambar 10 nilai RSRP nya bagus. Hal ini disebabkan karena kekuatan antara *serving cell* dengan *neighbor cell* sama-sama kuat sehingga tidak terdapat RSRP yang dominan, maka terjadi interferensi antara *serving cell* dengan *neighbor cell*, sehingga menyebabkan nilai SINR jelek atau kualitas jaringan yang diterima UE pada area ini tidak bagus. Seperti penelitian terdahulu yang dilakukan Wira dkk, dimana kekuatan dari masing-masing *cell* yang sama-sama kuat sehingga tidak adanya *cell* yang lebih dominan melayani area disekitar UE tersebut menyebabkan terjadinya interferensi, sehingga hasil SINR yang didapatkan menjadi buruk [16].

C. Pemecahan Masalah Yang Diambil

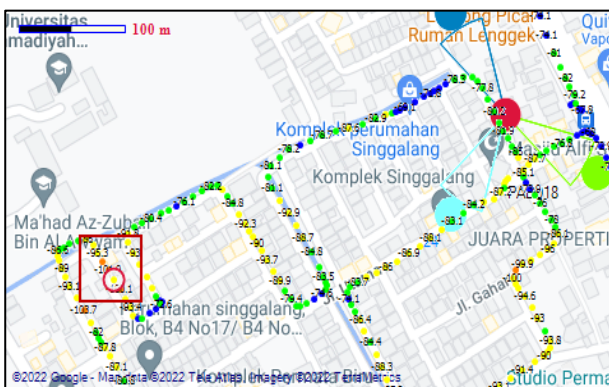
Pemecahan masalah yang dapat diambil agar area tersebut tidak mengalami *bad spot area* yaitu:

1) Analisis Perbaikan Area Bad Spot SINR dan RSRP

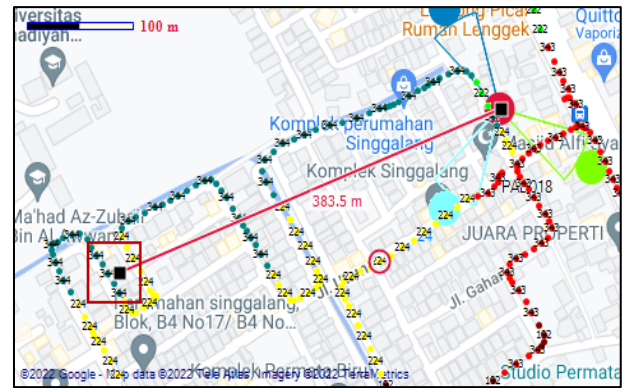
Analisis perbaikan area *bad spot* SINR dan RSRP digunakan untuk menunjang pemahaman mengenai perbaikan area yang mengalami *bad spot*. Pada **Gambar 11**, **Gambar 12** dan **Gambar 13** diperlihatkan analisis perbaikan area *bad spot*.



Gambar 11. Bad Spot SINR 1



Gambar 12. Bad Spot RSRP

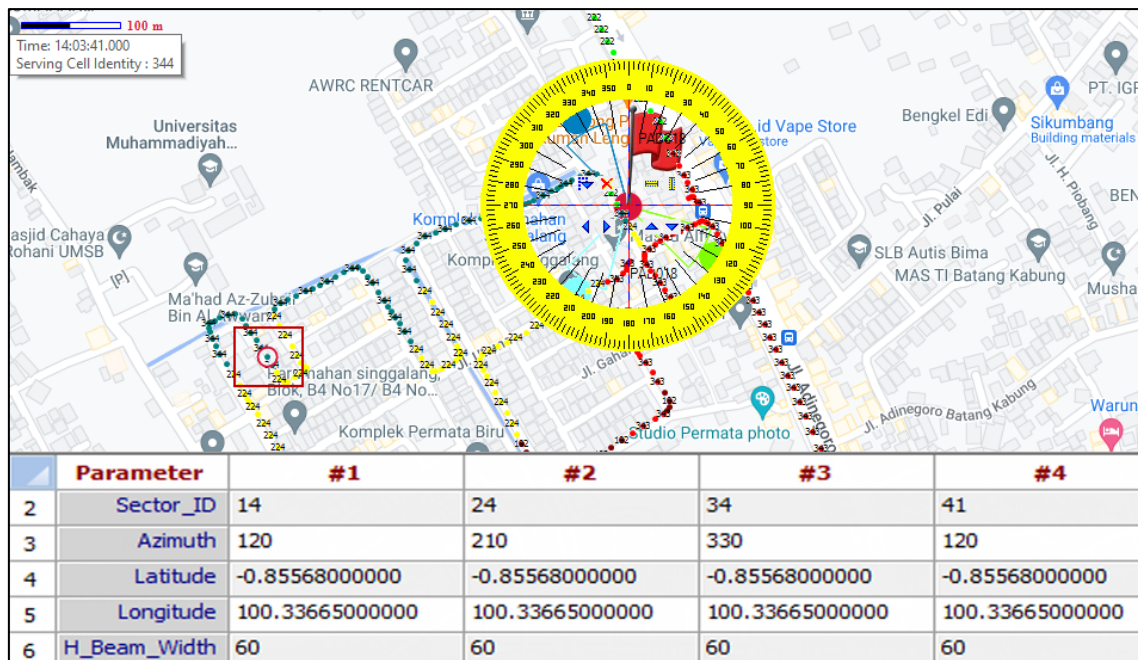


Gambar 13. Data PCI 1

Pada **Gambar 11** nilai dari SINR nya kurang bagus dan pada **Gambar 12** nilai RSRP juga kurang bagus. Hal ini disebabkan karena *power* dari RSRP nya kurang bagus, dengan itu mengakibatkan nilai SINR nya pun juga kurang bagus. Sama seperti penelitian yang dilakukan Dikky dkk, dimana hasil RSRP berpengaruh terhadap nilai SINR, semakin jelek nilai RSRP maka semakin jelek nilai SINR yang didapatkan [14]. Dapat dilihat juga area tersebut cukup jauh dari arah cakupan *cell* terdekat, sehingga UE mencoba melakukan pemindaian dari *site* lain. Dan juga jika dilihat pada **Gambar 13** pada area tersebut dapat dilihat bahwa jarak dari *site* dengan UE cukup jauh, dengan begitu sampel data RSRP yang didapatkan kurang bagus karena kekuatan dari RSRP berada diujung cakupan nya.

Jika terjadi hal seperti ini, harus dilakukan optimasi pada antenna tersebut, bisa dilakukan dengan cara menambahkan kekuatan pada *cell* tersebut ataupun bisa melakukan *re-azimuth*. Proses analisis perbaikan area *bad spot* dapat dilihat pada **Gambar 14**.

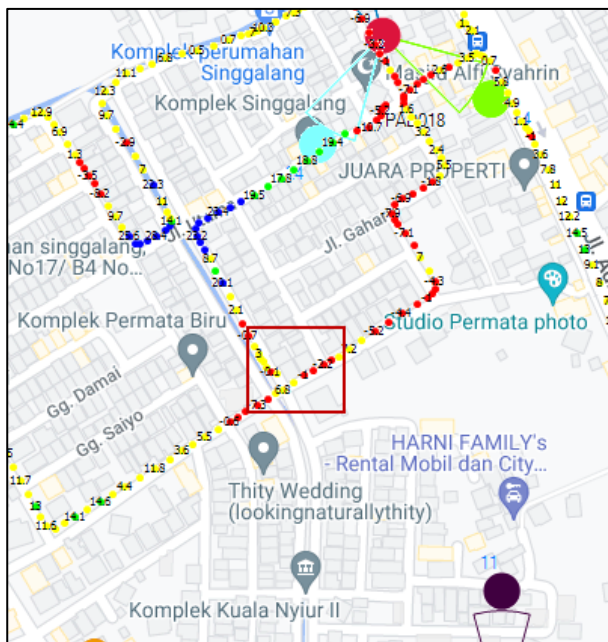
Pada kasus tersebut dimana *re-azimuth* dilakukan pada *cell* 24 (Sektor 2), pada **Gambar 14** penulis mengatur arah *azimuth* yang tadinya 210° dinaikan 40° menjadi 250° , hal ini dapat mengakibatkan area yang mengalami *bad spot* bisa dilayani dengan baik oleh *cell* 24 tersebut. Selanjutnya melakukan *tilting* pada antenna tersebut, *tilting* antenna dapat dilakukan dengan cara menaikkan beberapa derajat antenna tersebut sehingga bisa tercakup kedalam area *cell* tersebut. Dengan dilakukan *re-azimuth* dan *tilting antenna* pada *site* tersebut diharapkan dapat memperbaiki kualitas jaringan pada area tersebut.



Gambar 14. Perubahan arah Azimuth

2) Analisis Perbaikan Area Bad Spot SINR dan Good Spot RSRP

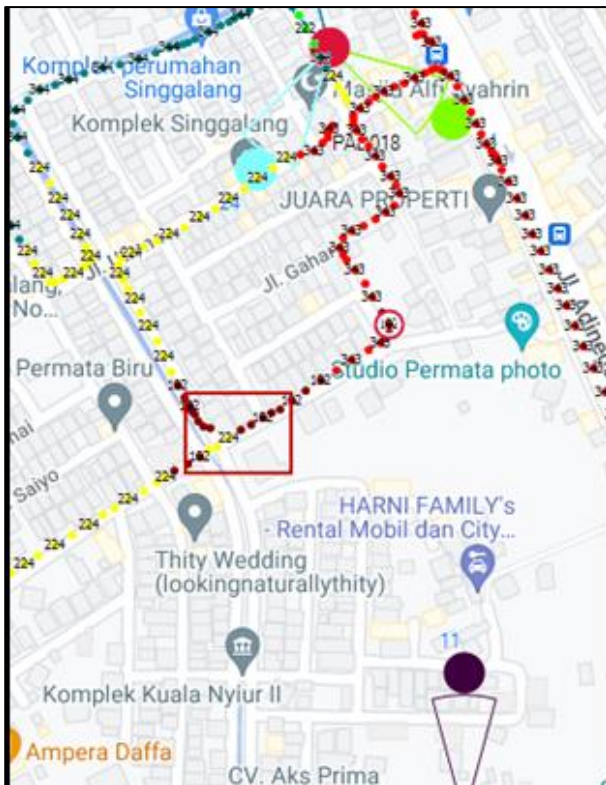
Analisis perbaikan area *bad spot* SINR yang kedua digunakan untuk menunjang pemahaman mengenai perbaikan area yang mengalami *bad spot* akibat terjadinya interferensi pada area tersebut. Pada **Gambar 15**, **Gambar 16** dan **Gambar 17** diperlihatkan analisis perbaikan area *bad spot*.



Gambar 15. Bad Spot SINR 2



Gambar 16. Bad Spot RSRP 2



Gambar 17. Data PCI 2

Pada **Gambar 15** diatas terlihat SINR nya kurang bagus sedangkan pada **Gambar 16** RSRP nya bagus, ini disebabkan karena kekuatan dari RSRP *serving cell* dengan kekuatan dari RSRP *neighbor cell* sama-sama kuat, sehingga mengakibatkan terjadinya interferensi antara RSRP *serving cell* dengan RSRP *neighbor cell*. Inilah yang mengakibatkan SINR pada area tersebut menjadi jelek atau tidak bagus. Hal ini sama seperti penelitian yang dilakukan Wira dkk, dimana kekuatan dari masing-masing *cell* yang sama-sama kuat sehingga tidak adanya *cell* yang lebih dominan melayani area disekitar UE tersebut menyebabkan terjadinya interferensi, sehingga hasil SINR yang didapatkan menjadi buruk [16]. Dan jika dilihat dari PCI nya juga terdapat cakupan dari PCI *neighbor cell* lain sehingga *power* dari *neighbor cell* menutupi cakupan dari *site* tersebut, dapat dilihat pada **Gambar 17**.

Dari analisis data yang telah dilakukan, pada area tersebut perlu dilakukan optimasi jaringan supaya kualitas jaringan di area tersebut menjadi lebih baik daripada sebelum dilakukan optimasi. Pada area tersebut kekuatan dari *serving cell* (PAD018ML_Ganting Tabing) dengan kekuatan dari *neighbor cell* (PAD192ML_Kuala Niur) sama-sama kuat, dengan begitu perlu dilakukan penurunan kekuatan dari *neighbor cell* (PAD192ML_Kuala Niur), yang mana nantinya akan mengakibatkan kekuatan dari *serving cell*

(PAD192ML_Kuala Niur) menjadi lebih dominan pada area tersebut, dengan begitu juga akan mengakibatkan kualitas jaringan pada area tersebut menjadi lebih baik.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan untuk kualitas jaringan (SINR) terdapat 401 sampel data yang didapatkan, 4,49% dari 401 sampel memiliki kualitas sinyal yang sangat baik, 10,72% dari 401 sampel memiliki kualitas jaringan yang baik, 60,85% dari 401 sampel memiliki kualitas jaringan yang buruk dan 23,94% dari 401 sampel diketahui memiliki sinyal yang sangat buruk. Sedangkan pada data PCI yang didapatkan PCI mengalami *cross feeder*. Berdasarkan nilai parameter tersebut bisa dikatakan untuk kualitas jaringan (SINR) rata-rata kualitas jaringan didaerah tersebut berada pada kategori buruk. Pada RSRP jika UE terlalu jauh dari *site* maka nilai RSRP yang diterima akan semakin kecil (buruk), sebaliknya jika UE berada dekat dengan *site* maka nilai RSRP yang diterima semakin besar (baik). Semakin banyak hambatan antara *site* dengan UE maka nilai SINR yang diterima oleh UE semakin kecil (buruk), sebaliknya semakin kecil hambatan antara *site* dengan UE maka nilai SINR yang didapatkan semakin besar (baik). Kualitas jaringan (SINR) tidak bagus tetapi kekuatan jaringan (RSRP) bagus, dikarenakan kekuatan antara *serving cell* dan *neighbor cell* sama-sama kuat serta selisih kekuatan antara *serving cell* dan *neighbor cell* yang kecil sehingga tidak ada nilai RSRP yang dominan dan terjadilah interferensi yang besar antara *serving cell* dengan *neighbour cell*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. C. U. Putri, U. K. Usman, and S. P. W. Jarot, "Analisis Optimasi Coverage Jaringan Long Term Evolution (LTE) Tdd Pada Frekuensi 2300 Mhz," *Semin. Nas. Inov. dan Apl. Teknol. di Ind.*, pp. 4–10, 2017.
- [2] N. Widiastuti, A. Hikmaturokhan, H. R. Danisya, "Perbandingan Perencanaan dengan Hasil Optimasi Cakupan 4G LTE 1800 Mhz Pada Cluster XXX di Kota Jakarta Menggunakan Software Planning," pp. 15–17, 2017.
- [3] F. Maulana and P. W. Purnawan, "Metode Optimasi Simulasi Dan Kajian Perbandingan Metode Optimasi Jaringan LTE (Long Term Evolution) Dengan Pemasangan Repeater, Perencanaan In Building Coverage dan Upgrade Carrier Module di Apartemen Saint Moritz," *J. Maest.*, vol. 2, no. 1, pp. 185–197, 2019.
- [4] D. L. Tamtama and E. Y. D. Utami, "Analisis Kinerja Coverage & Kualitas Sinyal 4G LTE Pada Operator Seluler Di Kota Purbalingga," *Media Elektro.*, vol. 10, no. 2, p. 8, 2017.
- [5] S. Ari and I. Alfi, "Analisis Performa Jaringan 4G LTE Berbagai Provider Seluler di Area Kota Yogyakarta," vol. 1, pp. 589–595, 2018.
- [6] V. Kusumo, P. Sudiarta, and I. Ardana, "Analisis Performansi Dan Optimalisasi Coverage Layanan Lte Telkomsel Di

- Denpasar Bali,” *J. Ilm. SPEKTRUM*, vol. 2, no. 3, pp. 12–18, 2015.
- [7] Maklumat News. 2021 "Jaringan Buruk, Masyarakat Keluhkan Service Telkomsel" (online), <https://www.maklumatnews.co.id/2021/07/jaringan-buruk, masyarakat-keluhkan.html>, diakses pada tanggal 13 Agustus 2022).
- [8] R. Sirait and I. Nurhidayanto, “Kajian Optimasi Jaringan Long Term Evolution (LTE) Menggunakan Metode Physical Tuning di Kelurahan Bojong Nangka,” *J. KILAT*, vol. 9, no. 2, pp. 286–296, 2020.
- [9] F. Farida and A. H. Yunianto, “Analisis Performansi Jaringan 4G Operator Telkomsel di Kota Tanjungpinang menggunakan Metode Drive Test,” *J. Sustain. J. Has. Penelit. dan Ind. Terap.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: 10.31629/sustainable.v9i1.835.
- [10] I. Larasati, Hafidudin, and F. Rizkiatna, “OPTIMASI JARINGAN LTE DI AREA CIGADUNG BANDUNG LTE Network Optimization In Cigadung Bandung Area,” *e-Proceeding Appl. Sci.*, vol. 3, no. 3, pp. 2036–2043, 2017.
- [11] W. Setiaji, A. A. Muayyadi, and H. Wijanto, “Analisis Performansi dan Optimasi Jaringan Long Term Evolution (LTE) Pada Wilayah Tol Padaleunyi Analysis Performance and Optimization of Long Term Evolution Network In Tol Padaleunyi,” vol. 5, no. 1, pp. 252–258, 2018.
- [12] K. Satrio Mantirri, Y. Siti Rohmah, and R. Istimarini Putri, “Optimasi Capacity dan Coverage Menggunakan Antena Multisektor Pada Teknologi 4G LTE,” vol. 4, no. 3, pp. 1–23, 2018.
- [13] BPS Kota Padang. 2020 (online), (<https://padangkota.bps.go.id/indicator/12/31/1/jumlah-penduduk-menurut-jenis-kelamin.html>), diakses pada tanggal 13 Agustus 2022).
- [14] D. Chandra, S. Yusnita, D. Bahari, and D. Meidelfi, “The Analysis of Service Integrity on Video Streaming Services Using Time Division Duplex and Frequency Division Duplex Technology on LTE Networks,” vol. 3, no. 2, pp. 73–87, 2021.
- [15] H. Yuliana, N. M. D. Putri, and S. Basuki, “Optimasi Jaringan 4G LTE pada Area Padat Penduduk Menggunakan Antena Multisektoral,” *JTERA (Jurnal Teknol. Rekayasa)*, vol. 5, no. 1, p. 81, 2020, doi: 10.31544/jtera.v5.i1.2019.81-92.
- [16] H. W. Wardani, Hafidudin, and A. Novianti, “Optimasi Jaringan 3G Berdasarkan Analisis Bad Spot di Area Jakarta Pusat,” vol. 2, no. 3, pp. 1384–1389, 2016.